Geachte raadsleden,

Opnieuw moet ik in de pen klimmen, om u op de hoogte te brengen van onzalige plannen. De Gemeente wil weer knabbelen aan mijn/ onze leefomgeving. Het gaat weer over de groene buffer tussen de Graafseweg en Oude Graafseweg in [redacted]. Nog niet zo lang geleden hebben bewoners u geattendeerd op de gevaarlijke oversteek ter hoogte van de Verbindingsweg. Daar heeft u op gereageerd met maatregelen(matrixborden en wegaanduidingen). De Graafseweg is een van de meest vervuilende wegen in ons land. Daarom zijn we blij, met wat er over is van voornoemde groene buffer. Mij moet van het hart dat daarvoor langjarig strijd is geleverd en inzet van bewoners om het te behouden.

Nu is de gemeente van plan om een fietspad aan te leggen dwars door een bosgebied (bestemmingsplan!). Er is een Bomen Expert Analyse gemaakt die heeft uitgewezen dat het een zeer kwetsbaar gebied betreft…Er zijn plannen om een flora en faunaonderzoek te doen. Bewoners en ook IVN zijn erbij betrokken…

Vanaf 1987 woon ik aan de [redacted]. Met veel plezier. Maar ik heb wel veel tijd moeten steken in het behouden van het voornoemde bosgebied. Dat begon in 1992 om af te wenden dat er gebouwd werd door de orde der augustijnen waarbij helaas toch 45 beeldbepalende beuken eiken en acacia s het loodje legden voor de bouw van slechts 6 villaatje en een binnentuin. Inmiddels heeft Trebbe bouw op het naastgelegen perceel 18 reusachtige appartementen gebouwd waarbij nog meer verdween. Verderop zijn nog meer appartementen gebouwd maar ik werd daar niet als belanghebbende aangemerkt maar heb wel de andere bewoners gesteund…

Een boom doet er ruim dertig jaar over om tot wasdom te komen. Ik woon 33 jaar [redacted]… Langzaam heb ik het prachtige bosgebied zien slinken. Ter wille van woningbouw en parkeergebied. Nu de plannen voor een fietspad..

Mijn vrouw en ik hebben allebei kanker. Dat is een nare situatie. Dat vreet energie. Maar we gaan door met ons leven op de rit te houden en willen ons steentje blijven bijdragen onze wijk leefbaar te houden. Dat er een relatie bestaat tussen luchtvervuiling en kanker hoef ik u niet uit te leggen…

Ik hoop dat ik voldoende heb uitgelegd dat actie nodig is van uw kant om deze teloorgang te stoppen

Met groene groet

Peter Rutten

[redacted]

[redacted]



BOOMVEILIGHEID

ADVIES & ONDERZOEK

TAXATIE

BEHEER

www.boomtotaalzorg.nl

BOOMTOTAALZORG
Boomspecialisten

BOMEN EFFECT ANALYSE

BEA Graafseweg
NIJMEGEN

BEA

Rapportnummer: 200532
Datum: 08-09-2020

Inhoud

Colofon **3**

1 Inleiding **4**

1.1 Aanleiding van het onderzoek 4

1.2 Doel van het onderzoek 4

1.3 Het onderzoek 4

2 Wijze van onderzoek **5**

2.3 Analyse 7

3 Voorstudie **8**

3.1 Uitganspunten project 8

3.2 Toetsing uitvraag 8

3.3 Functie of waarde boom 9

4 Veldonderzoek **10**

4.1 Kwaliteit boom 10

4.2 Ruimtestudie 10

5 Analyse **11**

5.1 Impact ruimtegebruik 11

6 Conclusie en advies **13**

6.1 Eindoordeel effecten 13

6.2 Randvoorwaarden 14

6.3 Alternatieven 18

Bijlage I. Boomgegevens **19**

Bijlage II. Meetresultaten bodemonderzoek **22**

Bijlage III. Conditie **24**

Bijlage IV. Effecten tracés **25**

Bijlage V. Foto's **27**

Bijlage VI. Bomenposter **29**

Colofon

Onderzoeksrapport:	200532
Project:	Inmeten bomen en BEA Graafseweg
Locatie:	NIJMEGEN

Opdrachtgever/eigenaar:	Gemeente Nijmegen Postbus 9105 6500 HG NIJMEGEN
Contactpersoon:	De heer Dibbits j.dibbits@nijmegen.nl

Opdrachtnemer	Boomtotaalzorg Lange Uitweg 27 3998 WD Schalkwijk 030-6011880 info@boomtotaalzorg.nl www.boomtotaalzorg.nl KvK 30098295 BTW 818691992
Auteur:	Ir. M. (Maarten) Debruyne (ETT) m.debruyne@boomtotaalzorg.nl
Controleur:	ing. A. van Eck (ETT) b.vaneck@boomtotaalzorg.nl

1 Inleiding

In opdracht van de heer J. Dibbits van Gemeente Nijmegen heeft Boomtotaalzorg alle bomen in kadastraal perceelnummer 3978 ingemeten en een Bomen Effect Analyse uitgevoerd.

1.1 Aanleiding van het onderzoek

Aanleiding voor deze Bomen Effect Analyse is het voornemen om een fietsroute te verleggen van de Verbindingsweg naar een perceel iets zuidwestelijker (kadastraal perceelnummer 3978).

De vraag is welke gevolgen de geplande activiteiten kunnen hebben voor het voortbestaan van de bomen. Deze Bomen Effect Analyse (BEA) moet uitwijzen wat de mogelijke nadelige effecten zijn op het duurzaam behoud van de bomen. Daarnaast maakt de BEA duidelijk of er maatregelen te treffen zijn, of dat er alternatieven voor handen zijn om de negatieve effecten tot een minimum te beperken.

Alternatieve mogelijkheden voor zowel de aanleg als de uitvoering worden getoetst op haalbaarheid en wenselijkheid. Op basis van alle bevindingen, beoordelingen en gevolgtrekkingen volgt een advies over de opties die (kunnen) leiden tot het meest optimale eindresultaat, vanuit boomperspectief gezien.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van een BEA is om de boom, met de waarde en de functie die hij vertegenwoordigt, een evenwichtige plek te geven in de planvoorbereiding en besluitvorming bij activiteiten in de buitenruimte. In een BEA staan de verwachte effecten van de activiteiten op de boom objectief en onderbouwd beschreven.

1.3 Het onderzoek

Onderliggende BEA is opgesteld conform richtlijn BEA. In deze richtlijn wordt een BEA opgesteld volgens twaalf bouwstenen die een uniform, compleet en helder gestructureerd onderzoek vormen van de activiteiten. De bouwstenen zijn onderverdeeld in enkele hoofdstukken, Voorstudie, Veldonderzoek, Analyse en Conclusie & advies.

2 Wijze van onderzoek

De BEA bestaat uit verschillende onderdelen: bureauonderzoek, veldwerk, analyseren van de veldgegevens en vervolgens een advies voor het duurzaam behoud van de bomen.
Per fase in het project, per ingreep en per handeling zijn de mogelijke effecten in beeld gebracht. Dat wil zeggen de effecten die een positieve dan wel een negatieve kunnen hebben op het voortbestaan van de bomen in het gebied. Op basis van deze analyse is gemotiveerd wat nodig is voor een blijvend behoud van de bomen. Als uit de analyse is gebleken dat een boom onder de gegeven omstandigheden niet te handhaven is, is het behoudsadvies negatief.

Dit BEA advies levert een bijdrage aan de besluitvorming rond de bouw, aanleg en/of de wijze van uitvoering van het project. Daarbij zijn heldere randvoorwaarden omschreven waaraan voldaan moet worden voor blijvend behoud van de bomen, mits dit mogelijk is.

2.1 Voorstudie

Tijdens de voorstudie is de locatie van het project geanalyseerd. Verder zijn de tekeningen die zijn aangeleverd en andere documenten goed bestudeerd om zo goed voorbereid het veldonderzoek uit te voeren.

2.2 Veldwerk

Binnen het perceel 3978, zijn alle bomen met een stamdiameter vanaf Circa 20cm ingemeten met een GPS. Aansluitend zijn alle bomen opgenomen en is een bewortelingsonderzoek uitgevoerd.

Iedere boom heeft een uniek boomnummer gekregen. Per boom zijn de volgende boomgegevens geïnventariseerd:

- Boomsoort (Wetenschappelijke benaming, inclusief variëteit indien van toepassing
- Stamdiameter (gemeten in cm, op 1,30 m boven maaiveld)
- Kroondiameter (geschat in m)
- Huidige conditie (conform conditiebepaling van Dr. Roloff)
- Toekomstverwachting (op basis van de boomsoort, leeftijd, omgevingsfactoren, aantastingen/verzwakkingen)
- Kwaliteit boom (op basis van conditie, structurele opbouw en toekomstverwachting)
- Evt. boomgebreken (VTA kenmerken)

Conditie

De conditie is de huidige gezondheid waarin de boom verkeert. Deze is bepaald volgens de methode van beoordeling van de kroonstructuur van Dr. A. Roloff. Hierbij is gelet op het vertakkingspatroon, de scheutlengte ontwikkeling en vorming van dood hout. De conditie kent de volgende klassen:




Goed
De conditie is goed. Het vertakkingspatroon is normaal voor deze soort, gezien de leeftijd van de boom.




Redelijk
De conditie is verminderd, maar nog wel voldoende. Het vertakkingspatroon aan de rand van de kroon is dunner.




Matig
De conditie is duidelijk verminderd. De eindscheuten zijn korter dan normaal. Herstel van de boom is eventueel mogelijk.




Slecht
De conditie van de boom is minimaal. Kroondelen sterven af. De toestand van de boom is dusdanig slecht dat herstel van de boom niet of nauwelijks mogelijk is.

Kwaliteit

De kwaliteit is gebaseerd op de huidige conditie, mechanische opbouw en stabiliteit van de boom. Ook de functievervulling van de boom speelt hierbij een rol. Aan een bosboom worden immers andere kwaliteitseisen gesteld dan aan een laanboom. De boom is rondom en in zijn geheel bekeken. Hierbij is gelet op mogelijke afwijkingen, aantastingen, verzwakkingen en andere (potentiële) problemen in opbouw/structuur van stam en kroon, die visueel zijn waar te nemen. De kwaliteit is ingedeeld in:

Goed	De boom vertoont het beeld dat van de soort verwacht mag worden, gezien de leeftijd van de boom en de groeiplaatsomstandigheden.
Redelijk	De boom vertoont een verminderd beeld, gelet op de leeftijd en de omstandigheden. De aangetroffen afwijking hoeft geen negatieve gevolgen te hebben voor de verdere ontwikkeling van de boom.
Matig	De boom vertoont een sterk verminderd beeld. Negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom zijn niet uit te sluiten. Indien mogelijk, zijn doeltreffende maatregelen voor herstel van de kwaliteit gewenst.
Slecht	De boom vertoont een beeld van aftakeling. Herstel van kwaliteit is niet (meer) mogelijk.

Toekomstverwachting

De toekomstverwachting geeft aan wat de levensduur van de boom is, gegeven de boomsoort, leeftijd, omgevingsfactoren en mogelijke afwijkingen, aantastingen en/of verzwakkingen van de boom. De indeling in klassen is als volgt:

Goed	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is zodanig dat binnen een termijn van 15 jaar of meer geen problemen te verwachten zijn.
Redelijk	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom zijn enigszins verminderd. Binnen een termijn van 10-15 jaar zijn echter geen problemen te verwachten.
Matig	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is duidelijk verminderd. Herstel is eventueel mogelijk door het treffen van adequate maatregelen.
Slecht	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is minimaal of nihil. Herstel van de boom niet of nauwelijks mogelijk.

2.3 Analyse

Beoordeling specifieke ingreep

De invloed van een bepaalde ingreep en/of van werkzaamheden op het duurzaam voortbestaan van de boom is beoordeeld op grond van de huidige kwaliteit van de boom en een inschatting van de effecten van de ingreep en/of de werkzaamheden. De verwachte gevolgen zijn ingedeeld in:

Geen	De maatregel zal niet of nauwelijks gevolgen hebben voor de kwaliteit en toekomstverwachting van de boom.
Beperkt	De maatregel heeft negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. Conditie afname wordt de eerste jaren verwacht. Voor de toekomstverwachting van de boom zal de ingreep geen tot mogelijk geringe gevolgen hebben.
Aanzienlijk	De maatregel heeft negatieve tot ernstige negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. De conditie en hiermee ook de toekomstverwachting van de boom zal (sterk) verminderen. Er is een reëel risico dat de boom vervroegd zal afsterven.
Onhoudbaar	De maatregel heeft zeer negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. De verwachting is dat de boom vervroegd (op korte termijn) zal afsterven.

3 Voorstudie

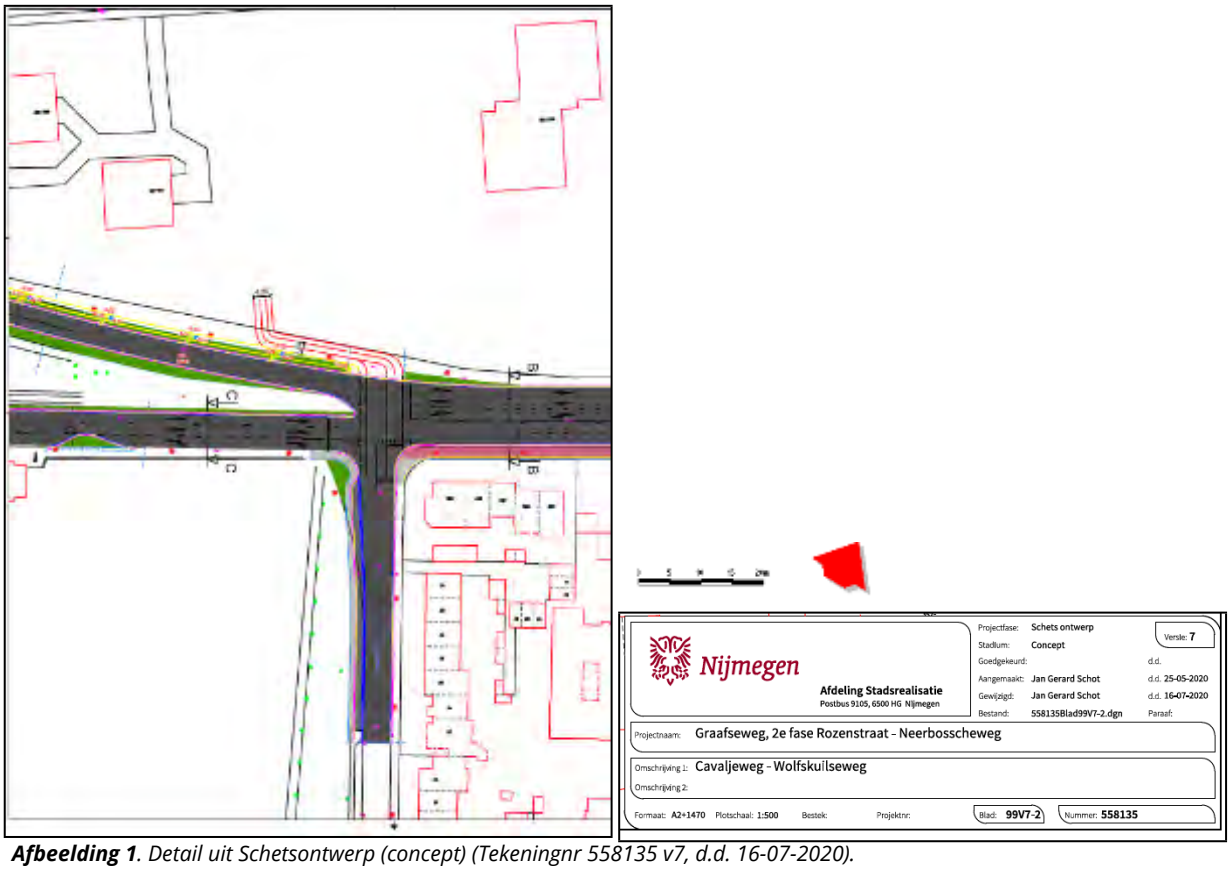
3.1 Uitganspunten project

Voor onderliggende BEA is gebruikt gemaakt van onderstaande tekening, die is ontvangen van de opdrachtgever:

- Schets ontwerp, Concept. Tekeningnr. 558135 v7, d.d. 16-07-2020.

Deze BEA richt zich uitsluitend op de bomen binnen kadastraal perceel 3978. In de plannen zoals deze nu bekend zijn zullen de volgende werkzaamheden plaatsvinden:

- Bouwrijp maken fietsroute (kappen bomen);
- Afgraven fietspad (30 cm);
- Aanleggen cunet fietspad (zand);
- Realiseren verharding fietspad (verharding 6 cm hoger als maaiveld).



***Afbeelding 1**. Detail uit Schetsontwerp (concept) (Tekeningnr 558135 v7, d.d. 16-07-2020).*

3.2 Toetsing uitvraag

Er is een advies gewenst over welke route het fietspad het beste kan volgen, op basis van zo min mogelijk verstoren van de natuur en sociale veiligheid (rechte lijn). Bij de Danielsweg zal de fietsroute bij voorkeur beginnen tegenover de Danielsweg. Aan de zijde van de Graafseweg is de voorkeur om zo veel mogelijk nabij de kruising met de Cavaljéweg uit te komen. Onderliggende BEA schetst dan ook duidelijke randvoorwaarden en mogelijke alternatieven voor een mogelijk tracé voor het aan te leggen fietspad. Het doel is een onafhankelijk onderzoek naar de mogelijkheden om zo veel mogelijk bomen duurzaam te behouden. Daarbij wordt ook gekeken naar de kansen die de herinrichting met zich mee brengt voor de verbetering van de groeiplaatsomstandigheden.

3.3 Functie of waarde boom

Bij de afweging of een particuliere boom gekapt mag worden of niet, werkt de gemeente Nijmegen met een waarderingstabel. In de waarderingstabel wordt de maatschappelijke waarde van een boom op acht onderdelen beoordeeld. Een kapvergunning wordt niet afgegeven als de maatschappelijke waarde zwaarder weegt dan de reden waarom de boom gekapt moet worden. Scoort een boom hoger op de acht onderdelen in de tabel, dan is de kans kleiner dat hij gekapt of gerooid mag worden. De bomen in perceel 3978 liggen binnen de grens van de bebouwde kom en dus is de boswet niet van toepassing. De bomen langs de Oude Graafseweg en de Graafseweg zijn onderdeel van de hoofdboomstructuur van de gemeente Nijmegen. De bomen binnen perceel 3978 behoren niet tot deze hoofdboomstructuur, maar versterken het beeld van deze structuur wel. Een boom die in de hoofdboomstructuur staat levert volgens de gemeente Nijmegen een belangrijke bijdrage aan het imago of de identiteit van de stad. Hierdoor wordt de boom hoog gewaardeerd in de waarderingstabel bij de aanvraag van een kapvergunning.

Conform bestemmingsplan ‘Nijmegen West’ heeft perceel 3978 de enkelbestemming ‘bos’ en de dubbelbestemming ‘archeologie’. In een enkelbestemming bos is het verboden om zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning van het bevoegde gezag de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden uit te voeren, te doen of te laten uitvoeren:

a. het aanleggen van wegen, paden, parkeervoorzieningen en andere oppervlakteverhardingen met gezamenlijke oppervlakte van meer dan 25 m^2;
b. het veranderen van het huidige maaiveldniveau door ontginnen, bodem verlagen, egaliseren, afgraven of ophogen;
c. het kappen van bomen en andere beplanting;
d. het aanleggen van waterpartijen of vergraven, verruimen of dempen van waterpartijen.

Daarnaast zijn in bestemming ‘bos’ bovenstaande werken of werkzaamheden slechts toelaatbaar voor zover het bos hierdoor niet onevenredig wordt geschaad.

4 Veldonderzoek

4.1 Kwaliteit boom

In perceel 3978 staan 62 bomen. Het betreft de zes soorten zomereik, Noorse esdoorn, Amerikaanse eik, gewone beuk, Hollandse linde, en robinia. Ten behoeve van de BEA zijn alle bomen geïnventariseerd en is de kwaliteit van de bomen opgenomen. In bijlage I zijn de specifieke gegevens van de bomen weergegeven. De conditie, kwaliteit en toekomstverwachting van de bomen is gemiddeld redelijk (tabel 1).

Tabel 1. *Gegevens kwaliteit.*

	Conditie (#)	Kwaliteit (#)	Toekomst-verwachting (#)
Dood	1	1	1
Redelijk	26	54	27
Matig	31	5	31
Slecht	2	2	1
Zeer slecht	2	-	2
Totaal	**62**	**62**	**62**

4.2 Ruimtestudie

In afbeelding 2 zijn de geplande activiteiten schematisch afgebeeld. Naast de kwaliteit van de bomen zijn ook verschillende kenmerken van de groeiplaatsen onderzocht.

De bomen staan in een bos wat langs de Oude Graafseweg en de Graafseweg is begrensd door een hekwerk. Het hekwerk langs de westzijde bestaat uit bouwhekken en is mogelijk recentelijk aangebracht. Ondanks dat het terrein wel bereikbaar is geweest zal de betreding ervan door bezoekers beperkt zijn geweest. Dat heeft tot gevolg dat de bosbodem relatief ongestoord is en weinig verdichting toont. Daardoor is een mooi eiken-beukenbos ontstaan met een groot aantal volwassen en halfwas bomen waar ook verjonging en ondergroei aanwezig is. De bomen staan in een open zandgrond zonder verharding en bomen hebben voldoende doorwortelbaar volume tot hun beschikking. Door de recentelijke droge jaren was de bodem uiterst droog en hebben de bomen, met name de beuken, zichtbaar last van verdroging. Dit is te zien aan conditieverlies en afstervende takken in de kroon.

Bodemopbouw

Volgens de gegevens van AHN ligt het maaiveld zo'n 21 meter boven het NAP (Bron: AHN Viewer). Het is niet bekend hoe diep het grondwater zit ter hoogte van het plangebied. Gezien de hoge ligging van dit deel van Nijmegen, is er sprake van een hangwaterprofiel. In een bodemonderzoek uit 1988 (Ingenieursbureau Inpijn-Blokpoel Son B.V.) is in een vergelijkbare terrein ten westen van het plangebied tot de eerste vijf meter diepte geen grondwater aangetroffen.

Om de bodemopbouw en de bewortelingsstructuur bij de bomen te onderzoeken zijn twee proefsleuven gegraven en is één grondboring uitgevoerd. In bijlage 3 zijn de specifieke gegevens van het bodemonderzoek weergegeven. De bodem bestaat in het algemeen uit een bosbodem met een strooisellaag en een gefragmenteerde strooisellaag, met daaronder een afnemende humeuze grove zandlaag. Er is in het algemeen een relatief diepe intensieve beworteling aanwezig waarin de meeste beworteling in de eerste 50 cm-mv zit.

5 Analyse

5.1 Impact ruimtegebruik

Vanaf de Daniëlsweg zal een fietspad worden aangelegd door perceel 3978 naar de Cavaljéweg. Het fietspad zal circa 3 meter breed worden. Er wordt 30cm bosbodem afgegraven en vervangen door straatzand. De tegelverharding zal tot circa 6cm boven het maaiveld worden aangelegd. Het tracé van het fietspad is nog niet bekend en zal worden bepaald aan de hand van de minste verstoring op de bomen en de bodem. Ongeacht het tracé van het fietspad zal in de kwetsbare zone van verschillende bomen worden gewerkt. Hierdoor is een impact te verwachten.

In de eerste plaats zullen alle bomen binnen de contouren van het fietspad, moeten worden gerooid. Ook de bomen waarbij graafwerkzaamheden binnen de minimale graafafstand worden uitgevoerd, moeten worden gerooid doordat nadien een risico op instabiliteit kan ontstaan.
Daarnaast is nog een impact te verwachten voor alle bomen waar binnen de kwetsbare zone wordt gewerkt. Enerzijds wordt gewerkt met zware machines. Dit kan voor verdichting van de bodem zorgen waardoor de water- en zuurstofhuishouding wordt verstoord en de indringingsweerstand wordt verhoogd. De groei van de wortels van de naastgelegen bomen zal hierdoor worden geremd en/of onmogelijk worden. Anderzijds zal door graafwerkzaamheden een deel (30 cm) van het wortelpakket mee worden afgegraven. Afhankelijk van de afstand tot de bomen zal dit tot (tijdelijke) conditie afname en/of het vervroegd afsterven van de bomen zorgen.

Voor alle bomen waar niet wordt gewerkt binnen de kwetsbare zone wordt geen impact verwacht n.a.v. de realisatie van het fietspad. Echter wordt n.a.v. het gebruik van het fietspad mogelijk ook een impact verwacht. Bij gladheidsbestrijding in de winter wordt bijvoorbeeld mogelijk zout gestrooid op het fietspad. Dit zout kan zowel via de lucht (verwaaien) op de boom terecht komen als via het met zout beladen smeltwater (uitspoeling) bij de groeiplaatsen van omliggende bomen. Zout dat door verwaaiing op de stam en takken terecht komt, dringt de bast, knoppen en wintergroene bladeren binnen en onttrekt water aan de levende cellen. Daardoor ontstaat verdroging en afsterving van de cellen waardoor de bast los laat, de knoppen niet meer uitlopen en de twijgen en/of hele takken afsterven. Het zoute smeltwater kan daarnaast de volgende impact veroorzaken:

- Stijging osmotische waarde bodemwater waardoor de boom het moeilijker kan opnemen (effect van korte duur door aanpassing van boom aan deze fysiologische droogte).
- Verdringing voedingselementen (calcium-, kalium- en magnesiumionen) waardoor tekorten kunnen ontstaan.
- Remming nitraat- en fosfaatopname (vaak niet merkbaar in de praktijk).
- Stijging pH.
- Beïnvloeding bodemflora en-fauna.
- Groeiafname.
- Bladverwelking, -verkleuring, -afsterving.

Een andere impact die valt te verwachten na de realisatie van een fietspad door het bos, is het noodzakelijke beheer. Door de zorgplicht is de gemeente verplicht t.a.v. de veiligheid om het nodige beheer toe te passen op de bomen rondom het fietspad. Dat wil zeggen dat zieke en/of instabiele bomen, die in een bos nog lang kunnen blijven staan en ook een positieve functie vervullen, binnen valafstand van het fietspad een risico kunnen vormen voor fietsers en zullen worden verwijderd. Ook dood hout, afscheurende takken en andere probleemtakken moeten worden verwijderd en kronen moeten worden gesnoeid binnen deze valafstand. In afbeelding 2 is als illustratie een valafstand van 3,5 meter aan weerszijden van het fietspad

aangehouden. Dit alles betekent ecologische gezien een degradatie van het bos. Als bosperceel hebben alle bomen samen een grote biodiversiteitswaarde en zorgen ook voor een groene uitstraling van het gebied. In het bosperceel staan verschillende soorten bomen met een grote variatie in conditie, leeftijd en kwaliteit. De dode of kwijnende bomen zorgen voor natuurlijke verjonging en een gezond ecosysteem doordat deze allerlei insecten en zwammen aantrekken. De aanleg van een fietspad door het bos zal voor een serieuze impact zorgen op dit ecosysteem. Dit effect kan mogelijk ook tot buiten perceel 3978 een impact veroorzaken afhankelijk van de afstand van het fietspad tot de perceelsgrenzen. Deze effecten zijn in dat geval niet meegenomen in onderliggende BEA aangezien de aangrenzende bomen niet zijn opgenomen. Indien effecten buiten de perceelsgrenzen ontoelaatbaar zijn, moet het fietspad recht door het midden van het perceel worden aangelegd.

Daarnaast zal een fietspad mogelijk tot meer betreding en zwerfafval zorgen in het bos.

Tenslotte is er een aanzienlijk verschil in hoogte van het maaiveld tussen de oude Graafseweg en het bosperceel (circa 50 cm). Dit maaiveldverschil zal moeten worden overbrugd voor de aanleg van het fietspad. Als het maaiveld van het bos wordt verlaagd door de bodem af te graven zal dit ernstige wortelschade tot gevolg hebben. Afhankelijk van de afstand tot de bomen zal dit tot (tijdelijke) conditie afname en/of het vervroegd afsterven van de bomen zorgen. Dit effect is niet meegenomen in onderliggende BEA (afbeelding 2).

De totale impact op de bomen individueel, en op het ecosysteem gezamenlijk, kan door de aanhoudende droogte van de afgelopen jaren een groter of langer gevolg hebben dan normaal het geval zou zijn.

6 Conclusie en advies

6.1 Eindoordeel effecten

Wanneer de plannen zoals die nu bekend zijn worden uitgevoerd, wordt de impact als volgt ingeschat:

- Bomen waar binnen de minimale graafafstand wordt gewerkt → onhoudbaar
- Bomen waar binnen de kwetsbare zone wordt gewerkt → aanzienlijk tot onhoudbaar
- Bomen die op valafstand staan van het fietspad → beperkt tot onhoudbaar

Wanneer het fietspad echter wordt aangelegd op een alternatieve manier, m.b.v. een krattensysteem bijvoorbeeld (zie hoodstuk 6.3), zal het effect minder groot zijn:

- Bomen waar binnen de minimale graafafstand wordt gewerkt → aanzienlijk tot onhoudbaar
- Bomen waar binnen de kwetsbare zone wordt gewerkt → beperkt tot aanzienlijk
- Bomen die op valafstand staan van het fietspad → beperkt tot onhoudbaar

Hieronder is het effect van 2 voorbeeldracés (oost- en westzijde) weergegeven voor zowel een traditioneel fietspad (zoals beschreven in hoofdstuk 3.1) als voor een alternatief fietspad (zoals beschreven in 6.3). Beide voorbeelden betreffen een fietspad van 3 meter breed.

Tracé Oostzijde

Tabel 2. *Effect op bomen van tracé oostzijde.*

Boom id	Reden	Effect Traditioneel fietspad	Aantal (#)	Advies	Effect alternatief fietspad (kratjes)
6, 11, 13, 14, 31, 36, 37, 39, 40, 41, 54, 55, 56	Bomen staan binnen valafstand van fietspad	Beperkt/ Aanzienlijk/ Onhoudbaar	13	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Beperkt/ Aanzienlijk/ Onhoudbaar
2, 3, 8, 10, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 28, 30, 32, 38, 47	Werkzaamheden binnen de kwetsbare zone	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	15	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Beperkt/ Aanzienlijk
4, 5, 7, 9, 24, 25, 26, 27, 29, 33, 42, 43, 48, 60	Werkzaamheden binnen de minimale graafafstand	Onhoudbaar	14	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
Overige	Geen	Geen	20	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Geen
Bomen buiten perceel	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Onbekend

Tracé Westzijde

Tabel 3. *Effect op bomen van tracé westzijde.*

Boom id	Reden	Effect	Aantal (#)	Advies	Effect alternatief fietspad (kratjes)
31, 61	Bomen staan binnen valafstand van fietspad	Beperkt/ Aanzienlijk/ Onhoudbaar	2	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Beperkt/ Aanzienlijk/ Onhoudbaar
1, 2, 6, 7, 22, 8, 10, 12, 13, 14, 36, 34, 35, 37, 38, 27, 28, 41, 49, 50, 56, 57, 58, 59,	Werkzaamheden binnen de kwetsbare zone	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	24	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Beperkt/ Aanzienlijk
17, 23, 39, 40, 51, 52, 53, 54, 55, 62	Werkzaamheden binnen de minimale graafafstand	Onhoudbaar	10	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
Overige	Geen	Geen	26	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Geen
Bomen buiten perceel	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Onbekend

De vraag is of de aanleg van het fietspad, met de geplande 'traditionele' werkwijze, het bos niet onevenredig schaadt. Dat is immers een voorwaarde om in een enkelbestemming 'bos' een vergunning te kunnen aanvragen voor de kap van bomen. Als slechts 20 (oostzijde) of 26 (westzijde) van de 62 bomen geen effect ondervinden van de werkzaamheden is mogelijk sprake van onevenredige schade aan het bos. Het toepassen van een alternatieve werkwijze (hoofdstuk 6.3) kan wellicht het effect ombuigen van onevenredig naar aanvaardbaar. In dat geval heeft het tracé langs de westzijde nog het minste effect op de bomen.

6.2 Randvoorwaarden

Het werken rond bomen gaat gepaard met een aantal noodzakelijke randvoorwaarden:

- Preventieve stambescherming aan de bomen aanbrengen.
- Niet graven binnen de minimale graafafstand.
- Geen materiaal of materieel opslaan binnen het leefgebied van de bomen e/o in de kwetsbare zone.
- Voorkomen van grondverdichting binnen het leefgebied van de te behouden bomen
- Het maaiveld rond de bomen niet afgraven of verhogen.
- Voorkom takschade als gevolg van stootschade door de giek van de mobiele kraan.
- Uitvoeren van de werkzaamheden onder toezicht van een boomdeskundige.

Zie hiervoor ook de bomenposter in bijlage VI.

Stambescherming

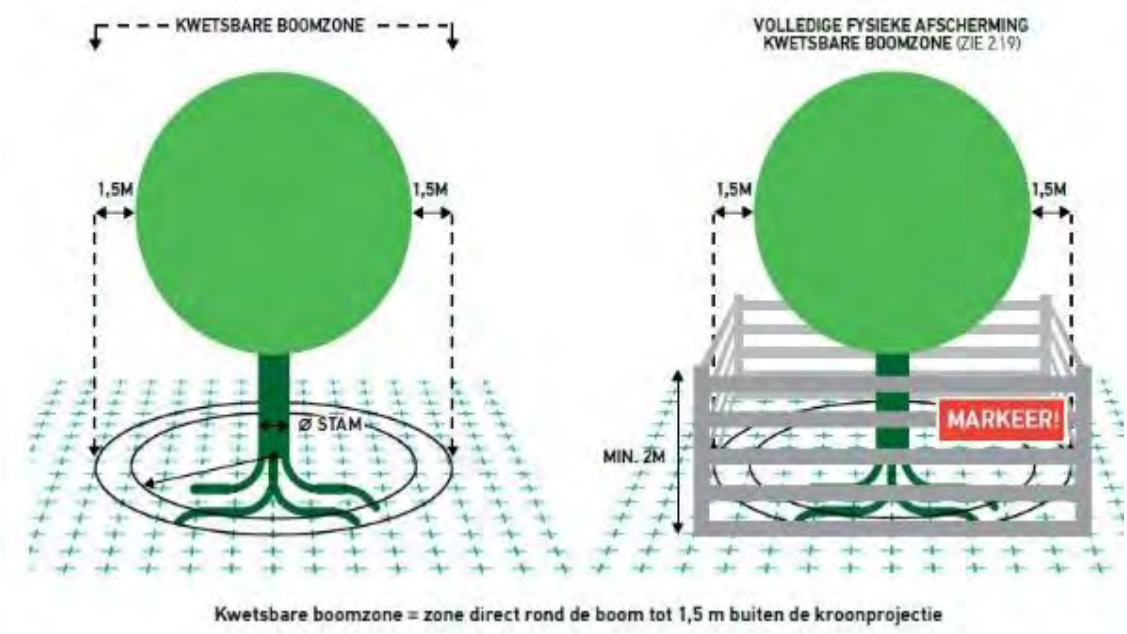
Deze maatregel wordt geadviseerd voor alle te behouden bomen binnen het plangebied of er net buiten (alle te behouden bomen die zijn geïnventariseerd). Stambescherming moet bestaan uit verticaal aangebrachte latten, onderling op meerder plaatsen met elkaar verbonden, om de stam. Minimale latlengte: 4m. tussen de latten en stam afstandhouders plaatsen zodat er een dempende werking is tussen de latten en schors van de stam zoals onderstaand is weergegeven.



Afbeelding 3. *Voorbeeld van stambescherming*

Kwetsbare zone

Werkzaamheden binnen de kwetsbare zone kunnen negatief van invloed zijn op de boom. De kwetsbare zone is het grondvlak ter grootte van de kroonomvang plus 1,5 meter. Het opslaan van materieel en materiaal in deze zone kan leiden tot grondverdichting, waardoor de beluchting naar de wortels in de bodem afneemt. Verder wordt het ook ten sterkste afgeraden om binnen deze zone met machines te rijden. Is dit onvermijdelijk, dan wordt aangeraden om rijplaten neer te leggen. Binnen deze wordt ook afgeraden om het maaiveld te ontgraven. Ophogen kan alleen onder strikte randvoorwaarden gebeuren.

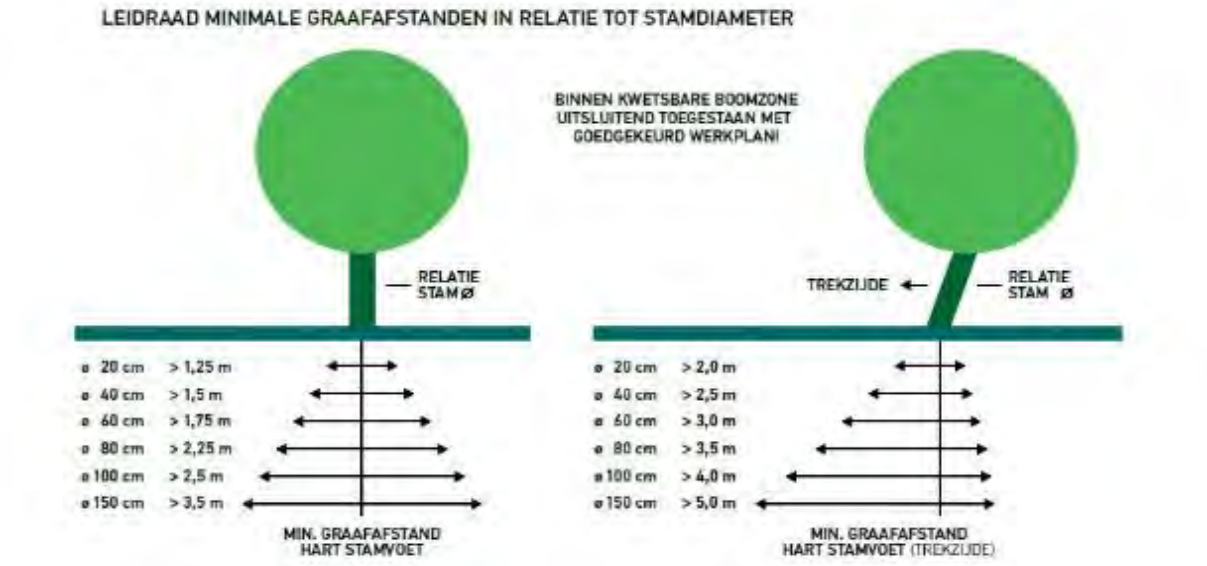


Afbeelding 4. *Schematische weergave van de kwetsbare zone*

Om bomen duurzaam te behouden zal een minimale te respecteren afstand tussen de bomen en grondverzet en graafwerkzaamheden moeten worden aangehouden. Deze is in principe gelijk aan de ruimte van de kwetsbare zone, zoals bovenstaand is weergegeven. Indien, incidenteel op kleinere afstand van bomen gegraven moet worden, zal de minimale graafafstand aangehouden moeten worden zoals weergegeven in figuur 4.

Minimale graafafstand

De minimale graafafstand is de afstand vanuit de boom dat minimaal aangehouden moet worden bij graafwerkzaamheden. Binnen deze zone zitten het overgrote gedeelte van de beworteling. Bij graafwerkzaamheden binnen deze zone wordt het wortelpakket ernstig beschadigd wat de stabiliteit en de conditie van de boom negatief beïnvloed.



Afbeelding 5. *Schematische weergave voor de minimale graafafstand*



Afbeelding 6. *Schematische weergave voor het werken rond bomen*

Wanneer tijdens de graafwerkzaamheden wortels dikker dan 2,5cm worden aangetroffen, dan mogen deze alleen haaks op de groeirichting worden doorgezaagd of doorgeknipt. Wortels mogen niet worden kapotgetrokken. Wortels dikker dan 5cm mogen niet of bij hoge uitzondering en alleen onder toezicht en toestemming van een boomtechnisch adviseur worden doorgezaagd.

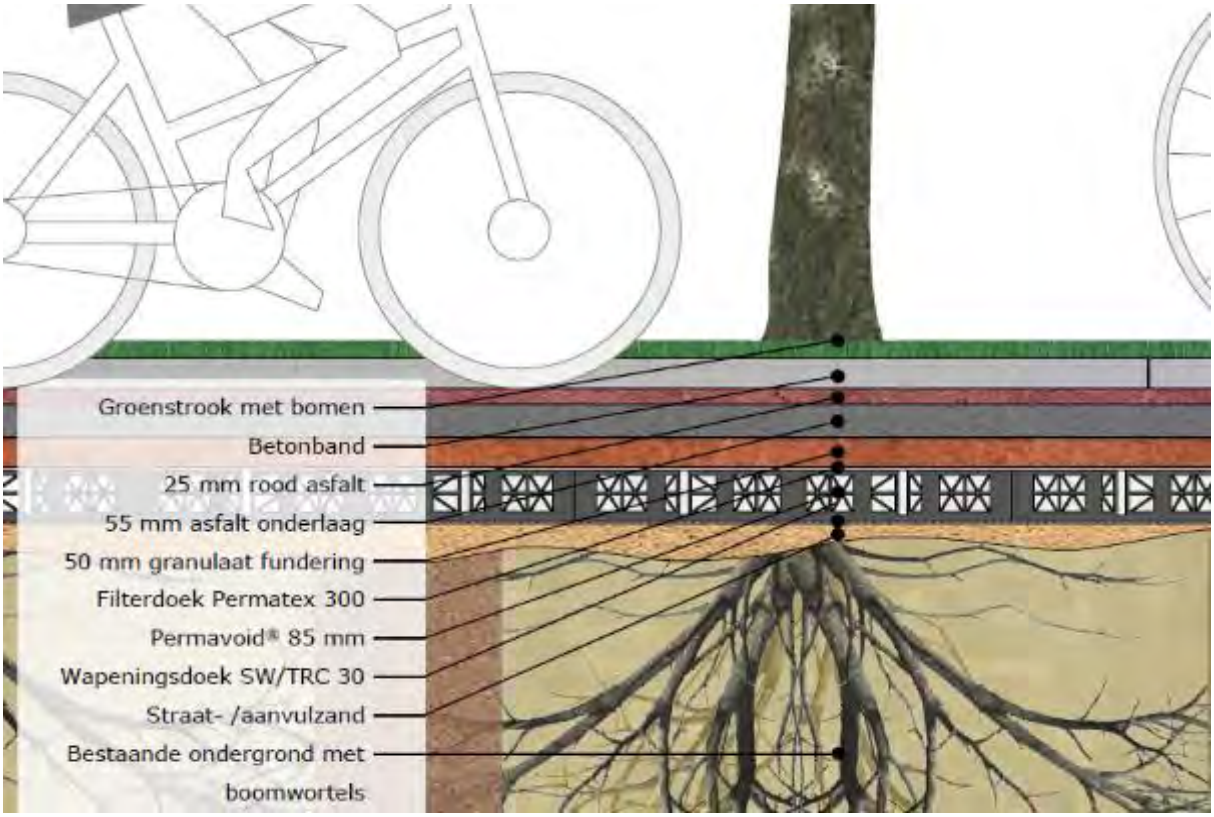
Door de werkzaamheden uit te laten onder toezicht van een boomdeskundige met een ETT (European Tree Technician) certificaat, kan ernstige schade aan de bomen voorkomen worden. Een boomdeskundige moet de werkzaamheden kunnen stopzetten als een boom door de werkzaamheden ernstig dreigt te beschadigen. Verder kan een boomdeskundige ter plekke meedenken in oplossingen en alternatieven.

6.3 Alternatieven

Om de impact van de werkzaamheden op de te behouden bomen te beperken, kan misschien gedacht worden aan een fietspad dat rechtstreeks op een zandbodem kan worden aangelegd.

Zo kan een alternatief fietspad worden gerealiseerd m.b.v. een kratsysteem (afbeelding 7). Om het effect op zowel de verdichting van de bodem als de zuurstofhuishouding en de wortelschade (graafschade) te beperken kan een druk verdelende laag (kratsysteem) onder het fietspad worden aangelegd. Een 'kratsysteem' bestaat uit een harde kunststof constructie die onder een wegconstructie geplaatst kan worden om negatieve effecten van bodem ophoging en/of toename van druk te neutraliseren. Als de strooisellaag wordt verwijderd, en eventueel een kleine bodemlaag van maximaal 5 cm wordt afgegraven dient eerst een laagje zand, bij voorkeur bomenzand, te worden aangebracht. Daarop kunnen kratten worden aangebracht waarop een verharding t.b.v. het fietspad kan worden aangebracht. In afbeelding 5 is een principetekening weergegeven. Het fietspad zal dan wel verhoogd, op het huidige maaiveld moeten worden aangelegd.

Naast een alternatieve werkwijze kan ook onderzocht worden of een beheerplan kan bijdragen aan het behoud en het versterken van het bos en het ecosysteem op lange termijn.



Afbeelding 7. *Principedoorsnede kratsysteem (Permavoid 85 mm).*

Bijlage I. Boomgegevens

Id	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Stamdiameter (cm)	minimale graafafstand (m)	Kroondiameter (m)	Boom-hoogte (m)	Dood hout	Kwijnende boom	Onevenredige kroon	Effect tracé oost	Effect tracé oost (kratjes)	Effect tracé west	Effect tracé west (kratjes)
1	Noorse esdoorn	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	10	12-15				Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
2	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	50	1.63	10	15-18			x	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
3	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	60	1.75	14	15-18	x			Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
4	Noorse esdoorn	Redelijk	Matig	Redelijk	20	1.25	6	9-12			x	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
5	Robinia	Redelijk	Matig	Redelijk	20	1.25	6	9-12			x	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
6	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	50	1.63	12	18-24	x		x	Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
7	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	50	1.63	12	18-24	x			Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
8	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	35	1.5	10	18-24	x			Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
9	Zomereik	Slecht	Matig	Slecht	50	1.63	12	18-24	x	x		Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
10	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	50	1.63	14	18-24	x			Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
11	Gewone beuk	Redelijk	Matig	Redelijk	20	1.25	10	9-12				Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Geen	Geen

Id	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Stamdiameter (cm)	minimale graafafstand (m)	Kroondiameter (m)	Boom-hoogte (m)	Dood hout	Kwijnende boom	Onevenredige kroon	Effect tracé oost	Effect tracé oost (kratjes)	Effect tracé west	Effect tracé west (kratjes)
12	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	70	2.0	20	18-24		x		Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
13	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	50	1.63	18	18-24	x	x		Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
14	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	40	1.5	18	18-24	x	x		Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
15	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	20	1.25	6	6-9				Geen	Geen	Geen	Geen
16	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	30	1.35	6	15-18	x			Geen	Geen	Geen	Geen
17	Zomereik	Dood	Dood	Dood	50	1.63	14	15-18	x			Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
18	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	35	1.5	8	15-18	x		x	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
19	Hollandse linde	Matig	Matig	Matig	30	1.35	16	18-24				Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
20	Zomereik	Matig	Matig	Matig	40	1.5	8	15-18	x		x	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
21	Zomereik	Zeer slecht	Slecht	Zeer slecht	40	1.5	16	15-18	x			Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
22	Amerikaanse eik	Redelijk	Redelijk	Redelijk	100	2.5	26	18-24	x			Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
23	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	20	1.25	6	12-15	x		x	Geen	Geen	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
24	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	35	1.5	8	18-24	x			Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen

Id	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Stamdiameter (cm)	minimale graafafstand (m)	Kroondiameter (m)	Boom-hoogte (m)	Dood hout	Kwijnende boom	Onevenredige kroon	Effect tracé oost	Effect tracé oost (kratjes)	Effect tracé west	Effect tracé west (kratjes)
25	Gewone beuk	Redelijk	Redelijk	Redelijk	20	1.25	8	9-12				Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
26	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	16	18-24	x			Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
27	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	50	1.63	18	18-24	x	x		Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
28	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	60	1.75	18	18-24	x	x		Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
29	Robinia	Redelijk	Matig	Redelijk	20	1.25	4	9-12	x		x	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
30	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	30	1.35	10	15-18				Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
31	Gewone beuk	Zeer slecht	Slecht	Zeer slecht	30	1.35	8	15-18	x	x		Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk/ Onhoudbaar
32	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	12	18-24	x			Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
33	Gewone beuk	Redelijk	Matig	Redelijk	30	1.35	10	15-18	x			Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
34	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	16	18-24	x			Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
35	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	12	18-24	x			Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
36	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	10	18-24	x			Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk

Id	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Stamdiameter (cm)	minimale graafafstand (m)	Kroondiameter (m)	Boom-hoogte (m)	Dood hout	Kwijnende boom	Onevenredige kroon	Effect tracé oost	Effect tracé oost (kratjes)	Effect tracé west	Effect tracé west (kratjes)
37	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	12	18-24	x			Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
38	Gewone beuk	Slecht	Matig	Matig	50	1.63	16	18-24	x	x		Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
39	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	15-18	x	x		Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
40	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	15-18	x	x		Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
41	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	35	1.5	8	15-18			x	Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
42	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	40	1.5	12	15-18		x		Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
43	Robinia	Redelijk	Matig	Redelijk	30	1.35	8	12-15			x	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
44	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	18-24		x	x	Geen	Geen	Geen	Geen
45	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	30	1.35	10	18-24		x	x	Geen	Geen	Geen	Geen
46	Gewone beuk	Redelijk	Redelijk	Redelijk	20	1.25	6	9-12				Geen	Geen	Geen	Geen
47	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	18-24	x	x		Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
48	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	18-24	x	x		Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
49	Gewone	Matig	Matig	Matig	40	1.5	12	18-24	x	x		Geen	Geen	Aanzienlijk/	Beperkt/

Id	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Stamdiameter (cm)	minimale graafafstand (m)	Kroondiameter (m)	Boom-hoogte (m)	Dood hout	Kwijnende boom	Onevenredige kroon	Effect tracé oost	Effect tracé oost (kratjes)	Effect tracé west	Effect tracé west (kratjes)
	beuk													Onhoudbaar	Aanzienlijk
50	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	25	1.25	6	6-9			x	Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
51	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	30	1.35	8	15-18	x	x		Geen	Geen	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
52	Gewone beuk	Redelijk	Matig	Redelijk	20	1.25	4	12-15				Geen	Geen	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
53	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	15-18	x	x		Geen	Geen	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
54	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	15-18	x	x		Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
55	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	15	1.25	6	6-9				Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
56	Robinia	Redelijk	Redelijk	Redelijk	20	1.25	6	9-12			x	Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
57	Robinia	Redelijk	Redelijk	Redelijk	20	1.25	6	9-12			x	Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
58	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	20	1.25	6	6-9			x	Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
59	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	15	1.25	6	6-9			x	Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
60	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	15	1.25	6	6-9				Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
61	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	15	1.25	6	6-9				Geen	Geen	Beperkt/ Aanzienlijk/	Beperkt/ Aanzienlijk/

Id	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Stamdiameter (cm)	minimale graafafstand (m)	Kroondiameter (m)	Boom-hoogte (m)	Dood hout	Kwijnende boom	Onevenredige kroon	Effect tracé oost	Effect tracé oost (kratjes)	Effect tracé west	Effect tracé west (kratjes)
														Onhoudbaar	Onhoudbaar
62	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	15	1.25	6	6-9				Geen	Geen	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar

Bijlage II. Meetresultaten bodemonderzoek

Tabel 3. *Bodemopbouw proefsleuf 1.*

P1		
Diepte (cm)	**Bodemlaag/horizon**	**Beworteling**
0 – 5	Onverteerde strooisellaag	-
5 – 10	Gefragmenteerde strooisellaag	Intensief / fijn
10 – 20	Humeus donker zand	Intensief / fijn & grof
20 – 55	Matig humeus geel zand	Intensief / fijn & grof (op 40cm Ø 3 cm)
55 - 85	Humeusloos wit zand	Intensief / fijn



Afbeelding 8. *Proefsleuf 1*

Tabel 4. *Bodemopbouw proefsleuf 2.*

P1		
Diepte (cm)	**Bodemlaag/horizon**	**Beworteling**
0 – 5	Onverteerde strooisellaag	-
5 – 10	Gefragmenteerde strooisellaag	Intensief / fijn
10 – 20	Humeus donker zand	Intensief / fijn & grof
20 – 55	Matig humeus geel zand	Intensief / fijn & grof
55 - 85	Humeusloos wit zand	Intensief / fijn



Afbeelding 9. *Proefsleuf 2.*

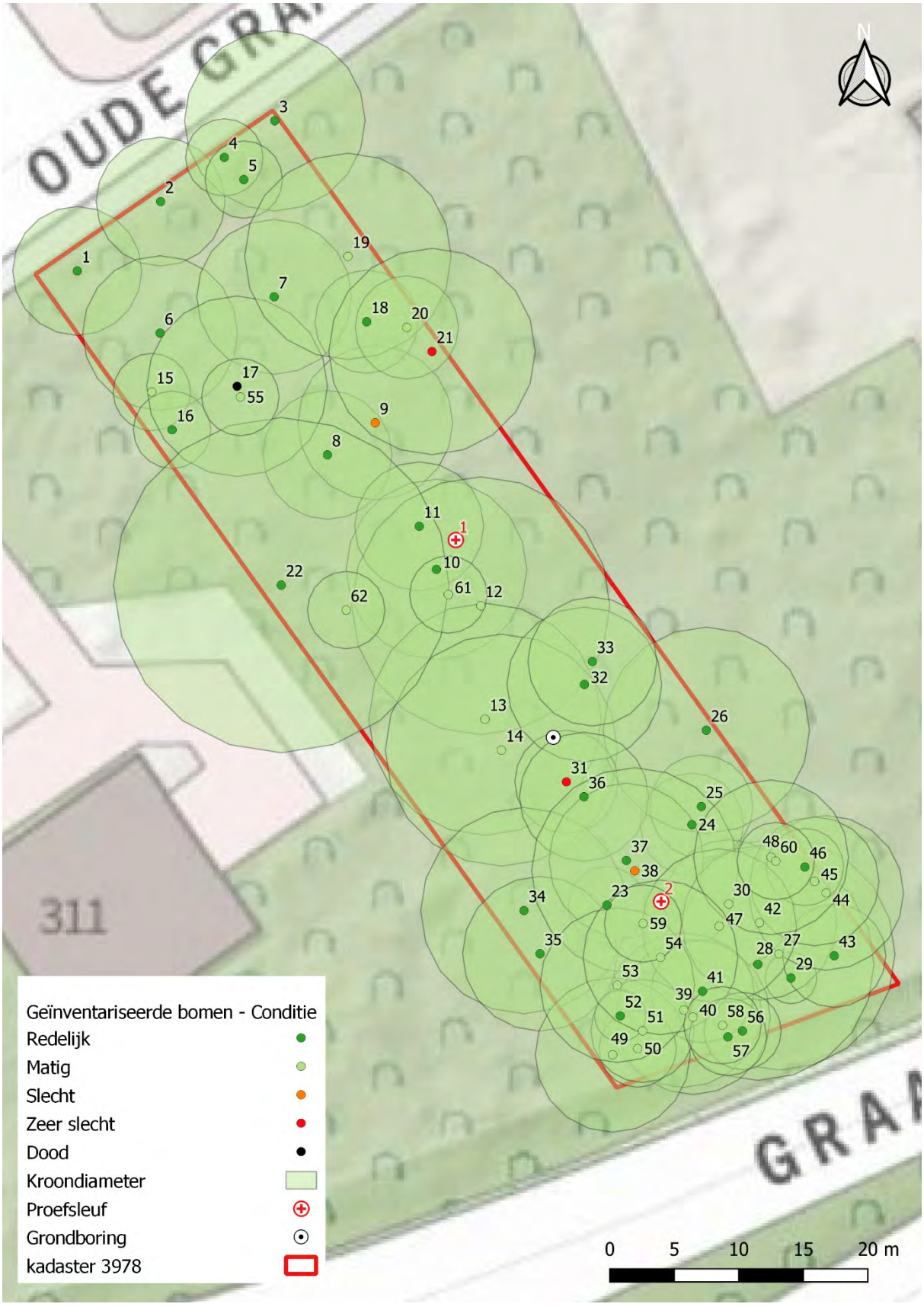
Tabel 5. *Bodemopbouw grondboring 1.*

B1		
Diepte (cm)	**Bodemlaag/horizon**	**Beworteling**
0 – 5	Onverteerde strooisellaag	-
5 – 10	Gefragmenteerde strooisellaag	Beworteld
10 – 25	Humeus donker zand	Beworteld
25 – 100	Matig humeus gelig zand	Beworteld



Afbeelding 10. *Grondboring 1.*

Bijlage III. Conditie



Bijlage IV. Effecten tracés

Tracé Oostzijde (traditioneel)



Tracé Oostzijde (Kratjes)



Tracé Westzijde (traditioneel)



Tracé Westzijde (Kratjes)



Bijlage V. Foto's



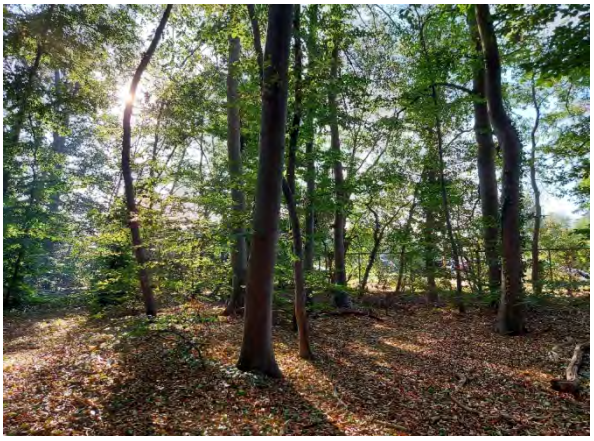
Afbeelding 11. *Overzichtsfoto bosperceel.*



Afbeelding 12. *Overzichtsfoto bosperceel.*



Afbeelding 13. *Overzichtsfoto bosperceel.*



Afbeelding 14. *Overzichtsfoto bosperceel.*



Afbeelding 15. *Stamvoet bosbodem.*



Afbeelding 16. *Dode boom.*



Afbeelding 17. *Dode boom.*

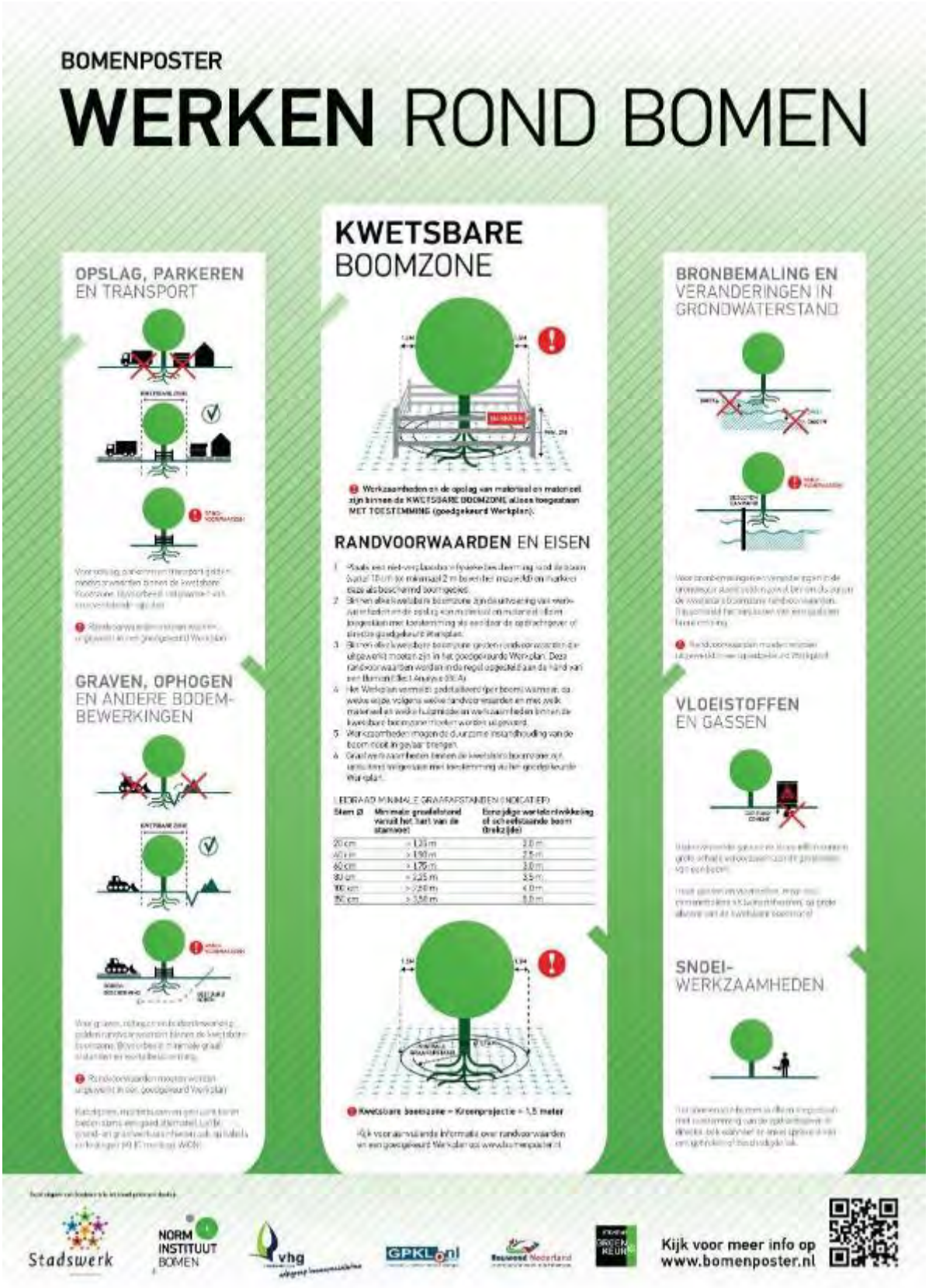


Afbeelding 18. *Daslook.*



Afbeelding 19. *Kronen met droogtestress en dood hout.*

Bijlage VI. Bomenposter





BOOMVEILIGHEID

ADVIES & ONDERZOEK

TAXATIE

BEHEER

www.boomtotaalzorg.nl

BOOMTOTAALZORG
Boomspecialisten

BOMEN EFFECT ANALYSE

BEA Graafseweg
NIJMEGEN

BEA

Rapportnummer: 200532
Datum: 08-09-2020

Inhoud

Colofon **3**

1 Inleiding **4**

1.1 Aanleiding van het onderzoek 4

1.2 Doel van het onderzoek 4

1.3 Het onderzoek 4

2 Wijze van onderzoek **5**

2.3 Analyse 7

3 Voorstudie **8**

3.1 Uitganspunten project 8

3.2 Toetsing uitvraag 8

3.3 Functie of waarde boom 9

4 Veldonderzoek **10**

4.1 Kwaliteit boom 10

4.2 Ruimtestudie 10

5 Analyse **11**

5.1 Impact ruimtegebruik 11

6 Conclusie en advies **13**

6.1 Eindoordeel effecten 13

6.2 Randvoorwaarden 14

6.3 Alternatieven 18

Bijlage I. Boomgegevens **19**

Bijlage II. Meetresultaten bodemonderzoek **22**

Bijlage III. Conditie **24**

Bijlage IV. Effecten tracés **25**

Bijlage V. Foto's **27**

Bijlage VI. Bomenposter **29**

Colofon

Onderzoeksrapport:	200532
Project:	Inmeten bomen en BEA Graafseweg
Locatie:	NIJMEGEN

Opdrachtgever/eigenaar:	Gemeente Nijmegen Postbus 9105 6500 HG NIJMEGEN
Contactpersoon:	De heer Dibbits j.dibbits@nijmegen.nl

Opdrachtnemer	Boomtotaalzorg Lange Uitweg 27 3998 WD Schalkwijk 030-6011880 info@boomtotaalzorg.nl www.boomtotaalzorg.nl KvK 30098295 BTW 818691992
Auteur:	Ir. M. (Maarten) Debruyne (ETT) m.debruyne@boomtotaalzorg.nl
Controleur:	ing. A. van Eck (ETT) b.vaneck@boomtotaalzorg.nl

1 Inleiding

In opdracht van de heer J. Dibbits van Gemeente Nijmegen heeft Boomtotaalzorg alle bomen in kadastraal perceelnummer 3978 ingemeten en een Bomen Effect Analyse uitgevoerd.

1.1 Aanleiding van het onderzoek

Aanleiding voor deze Bomen Effect Analyse is het voornemen om een fietsroute te verleggen van de Verbindingsweg naar een perceel iets zuidwestelijker (kadastraal perceelnummer 3978).

De vraag is welke gevolgen de geplande activiteiten kunnen hebben voor het voortbestaan van de bomen. Deze Bomen Effect Analyse (BEA) moet uitwijzen wat de mogelijke nadelige effecten zijn op het duurzaam behoud van de bomen. Daarnaast maakt de BEA duidelijk of er maatregelen te treffen zijn, of dat er alternatieven voor handen zijn om de negatieve effecten tot een minimum te beperken.

Alternatieve mogelijkheden voor zowel de aanleg als de uitvoering worden getoetst op haalbaarheid en wenselijkheid. Op basis van alle bevindingen, beoordelingen en gevolgtrekkingen volgt een advies over de opties die (kunnen) leiden tot het meest optimale eindresultaat, vanuit boomperspectief gezien.

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van een BEA is om de boom, met de waarde en de functie die hij vertegenwoordigt, een evenwichtige plek te geven in de planvoorbereiding en besluitvorming bij activiteiten in de buitenruimte. In een BEA staan de verwachte effecten van de activiteiten op de boom objectief en onderbouwd beschreven.

1.3 Het onderzoek

Onderliggende BEA is opgesteld conform richtlijn BEA. In deze richtlijn wordt een BEA opgesteld volgens twaalf bouwstenen die een uniform, compleet en helder gestructureerd onderzoek vormen van de activiteiten. De bouwstenen zijn onderverdeeld in enkele hoofdstukken, Voorstudie, Veldonderzoek, Analyse en Conclusie & advies.

2 Wijze van onderzoek

De BEA bestaat uit verschillende onderdelen: bureauonderzoek, veldwerk, analyseren van de veldgegevens en vervolgens een advies voor het duurzaam behoud van de bomen.
Per fase in het project, per ingreep en per handeling zijn de mogelijke effecten in beeld gebracht. Dat wil zeggen de effecten die een positieve dan wel een negatieve kunnen hebben op het voortbestaan van de bomen in het gebied. Op basis van deze analyse is gemotiveerd wat nodig is voor een blijvend behoud van de bomen. Als uit de analyse is gebleken dat een boom onder de gegeven omstandigheden niet te handhaven is, is het behoudsadvies negatief.

Dit BEA advies levert een bijdrage aan de besluitvorming rond de bouw, aanleg en/of de wijze van uitvoering van het project. Daarbij zijn heldere randvoorwaarden omschreven waaraan voldaan moet worden voor blijvend behoud van de bomen, mits dit mogelijk is.

2.1 Voorstudie

Tijdens de voorstudie is de locatie van het project geanalyseerd. Verder zijn de tekeningen die zijn aangeleverd en andere documenten goed bestudeerd om zo goed voorbereid het veldonderzoek uit te voeren.

2.2 Veldwerk

Binnen het perceel 3978, zijn alle bomen met een stamdiameter vanaf Circa 20cm ingemeten met een GPS. Aansluitend zijn alle bomen opgenomen en is een bewortelingsonderzoek uitgevoerd.

Iedere boom heeft een uniek boomnummer gekregen. Per boom zijn de volgende boomgegevens geïnventariseerd:

- Boomsoort (Wetenschappelijke benaming, inclusief variëteit indien van toepassing
- Stamdiameter (gemeten in cm, op 1,30 m boven maaiveld)
- Kroondiameter (geschat in m)
- Huidige conditie (conform conditiebepaling van Dr. Roloff)
- Toekomstverwachting (op basis van de boomsoort, leeftijd, omgevingsfactoren, aantastingen/verzwakkingen)
- Kwaliteit boom (op basis van conditie, structurele opbouw en toekomstverwachting)
- Evt. boomgebreken (VTA kenmerken)

Conditie

De conditie is de huidige gezondheid waarin de boom verkeert. Deze is bepaald volgens de methode van beoordeling van de kroonstructuur van Dr. A. Roloff. Hierbij is gelet op het vertakkingspatroon, de scheutlengte ontwikkeling en vorming van dood hout. De conditie kent de volgende klassen:




Goed
De conditie is goed. Het vertakkingspatroon is normaal voor deze soort, gezien de leeftijd van de boom.




Redelijk
De conditie is verminderd, maar nog wel voldoende. Het vertakkingspatroon aan de rand van de kroon is dunner.




Matig
De conditie is duidelijk verminderd. De eindscheuten zijn korter dan normaal. Herstel van de boom is eventueel mogelijk.




Slecht
De conditie van de boom is minimaal. Kroondelen sterven af. De toestand van de boom is dusdanig slecht dat herstel van de boom niet of nauwelijks mogelijk is.

Kwaliteit

De kwaliteit is gebaseerd op de huidige conditie, mechanische opbouw en stabiliteit van de boom. Ook de functievervulling van de boom speelt hierbij een rol. Aan een bosboom worden immers andere kwaliteitseisen gesteld dan aan een laanboom. De boom is rondom en in zijn geheel bekeken. Hierbij is gelet op mogelijke afwijkingen, aantastingen, verzwakkingen en andere (potentiële) problemen in opbouw/structuur van stam en kroon, die visueel zijn waar te nemen. De kwaliteit is ingedeeld in:

Goed	De boom vertoont het beeld dat van de soort verwacht mag worden, gezien de leeftijd van de boom en de groeiplaatsomstandigheden.
Redelijk	De boom vertoont een verminderd beeld, gelet op de leeftijd en de omstandigheden. De aangetroffen afwijking hoeft geen negatieve gevolgen te hebben voor de verdere ontwikkeling van de boom.
Matig	De boom vertoont een sterk verminderd beeld. Negatieve gevolgen voor de verdere ontwikkeling van de boom zijn niet uit te sluiten. Indien mogelijk, zijn doeltreffende maatregelen voor herstel van de kwaliteit gewenst.
Slecht	De boom vertoont een beeld van aftakeling. Herstel van kwaliteit is niet (meer) mogelijk.

Toekomstverwachting

De toekomstverwachting geeft aan wat de levensduur van de boom is, gegeven de boomsoort, leeftijd, omgevingsfactoren en mogelijke afwijkingen, aantastingen en/of verzwakkingen van de boom. De indeling in klassen is als volgt:

Goed	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is zodanig dat binnen een termijn van 15 jaar of meer geen problemen te verwachten zijn.
Redelijk	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom zijn enigszins verminderd. Binnen een termijn van 10-15 jaar zijn echter geen problemen te verwachten.
Matig	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is duidelijk verminderd. Herstel is eventueel mogelijk door het treffen van adequate maatregelen.
Slecht	De mechanische en/of fysiologische toestand van de boom is minimaal of nihil. Herstel van de boom niet of nauwelijks mogelijk.

2.3 Analyse

Beoordeling specifieke ingreep

De invloed van een bepaalde ingreep en/of van werkzaamheden op het duurzaam voortbestaan van de boom is beoordeeld op grond van de huidige kwaliteit van de boom en een inschatting van de effecten van de ingreep en/of de werkzaamheden. De verwachte gevolgen zijn ingedeeld in:

Geen	De maatregel zal niet of nauwelijks gevolgen hebben voor de kwaliteit en toekomstverwachting van de boom.
Beperkt	De maatregel heeft negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. Conditie afname wordt de eerste jaren verwacht. Voor de toekomstverwachting van de boom zal de ingreep geen tot mogelijk geringe gevolgen hebben.
Aanzienlijk	De maatregel heeft negatieve tot ernstige negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. De conditie en hiermee ook de toekomstverwachting van de boom zal (sterk) verminderen. Er is een reëel risico dat de boom vervroegd zal afsterven.
Onhoudbaar	De maatregel heeft zeer negatieve gevolgen voor de kwaliteit van de boom. De verwachting is dat de boom vervroegd (op korte termijn) zal afsterven.

3 Voorstudie

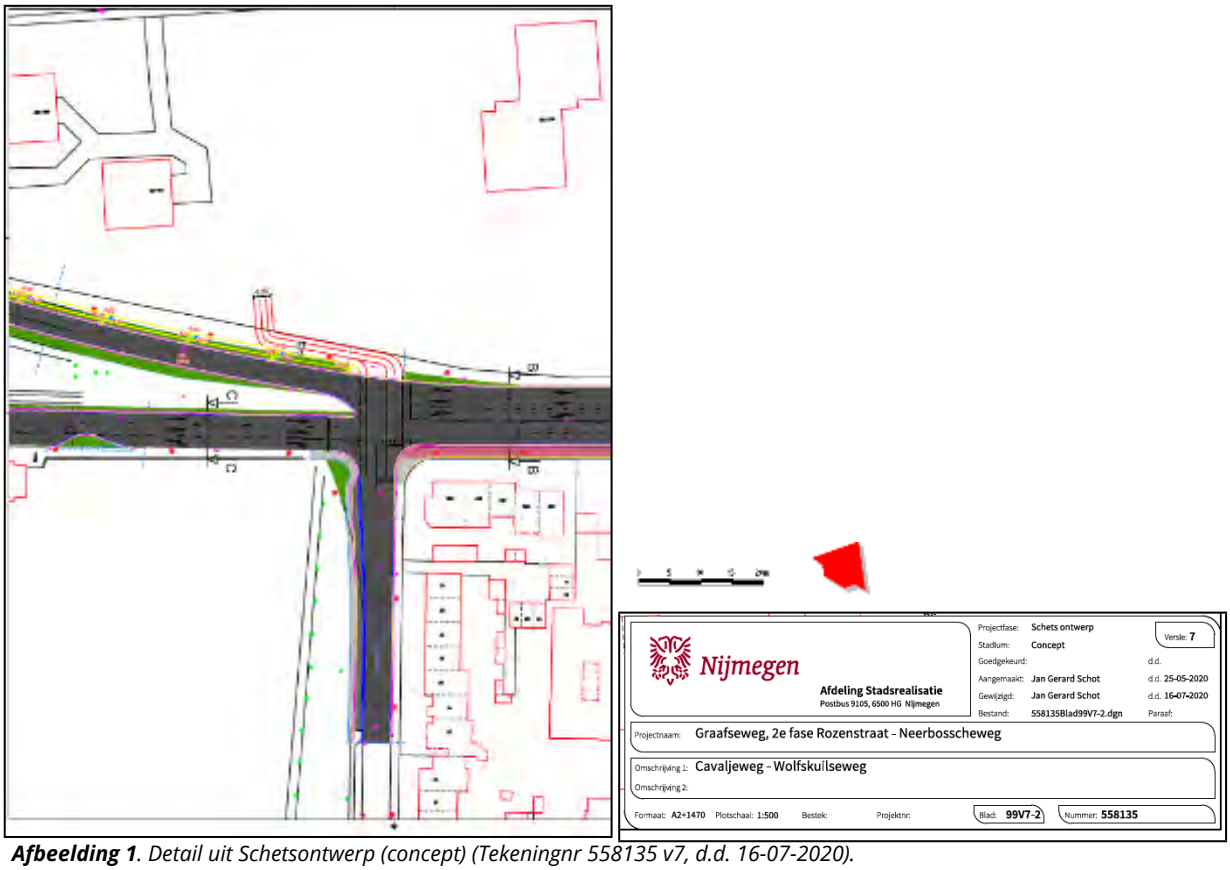
3.1 Uitganspunten project

Voor onderliggende BEA is gebruikt gemaakt van onderstaande tekening, die is ontvangen van de opdrachtgever:

- Schets ontwerp, Concept. Tekeningnr. 558135 v7, d.d. 16-07-2020.

Deze BEA richt zich uitsluitend op de bomen binnen kadastraal perceel 3978. In de plannen zoals deze nu bekend zijn zullen de volgende werkzaamheden plaatsvinden:

- Bouwrijp maken fietsroute (kappen bomen);
- Afgraven fietspad (30 cm);
- Aanleggen cunet fietspad (zand);
- Realiseren verharding fietspad (verharding 6 cm hoger als maaiveld).



***Afbeelding 1**. Detail uit Schetsontwerp (concept) (Tekeningnr 558135 v7, d.d. 16-07-2020).*

3.2 Toetsing uitvraag

Er is een advies gewenst over welke route het fietspad het beste kan volgen, op basis van zo min mogelijk verstoren van de natuur en sociale veiligheid (rechte lijn). Bij de Danielsweg zal de fietsroute bij voorkeur beginnen tegenover de Danielsweg. Aan de zijde van de Graafseweg is de voorkeur om zo veel mogelijk nabij de kruising met de Cavaljéweg uit te komen. Onderliggende BEA schetst dan ook duidelijke randvoorwaarden en mogelijke alternatieven voor een mogelijk tracé voor het aan te leggen fietspad. Het doel is een onafhankelijk onderzoek naar de mogelijkheden om zo veel mogelijk bomen duurzaam te behouden. Daarbij wordt ook gekeken naar de kansen die de herinrichting met zich mee brengt voor de verbetering van de groeiplaatsomstandigheden.

3.3 Functie of waarde boom

Bij de afweging of een particuliere boom gekapt mag worden of niet, werkt de gemeente Nijmegen met een waarderingstabel. In de waarderingstabel wordt de maatschappelijke waarde van een boom op acht onderdelen beoordeeld. Een kapvergunning wordt niet afgegeven als de maatschappelijke waarde zwaarder weegt dan de reden waarom de boom gekapt moet worden. Scoort een boom hoger op de acht onderdelen in de tabel, dan is de kans kleiner dat hij gekapt of gerooid mag worden. De bomen in perceel 3978 liggen binnen de grens van de bebouwde kom en dus is de boswet niet van toepassing. De bomen langs de Oude Graafseweg en de Graafseweg zijn onderdeel van de hoofdboomstructuur van de gemeente Nijmegen. De bomen binnen perceel 3978 behoren niet tot deze hoofdboomstructuur, maar versterken het beeld van deze structuur wel. Een boom die in de hoofdboomstructuur staat levert volgens de gemeente Nijmegen een belangrijke bijdrage aan het imago of de identiteit van de stad. Hierdoor wordt de boom hoog gewaardeerd in de waarderingstabel bij de aanvraag van een kapvergunning.

Conform bestemmingsplan ‘Nijmegen West’ heeft perceel 3978 de enkelbestemming ‘bos’ en de dubbelbestemming ‘archeologie’. In een enkelbestemming bos is het verboden om zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning van het bevoegde gezag de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden uit te voeren, te doen of te laten uitvoeren:

a. het aanleggen van wegen, paden, parkeervoorzieningen en andere oppervlakteverhardingen met gezamenlijke oppervlakte van meer dan 25 m^2;
b. het veranderen van het huidige maaiveldniveau door ontginnen, bodem verlagen, egaliseren, afgraven of ophogen;
c. het kappen van bomen en andere beplanting;
d. het aanleggen van waterpartijen of vergraven, verruimen of dempen van waterpartijen.

Daarnaast zijn in bestemming ‘bos’ bovenstaande werken of werkzaamheden slechts toelaatbaar voor zover het bos hierdoor niet onevenredig wordt geschaad.

4 Veldonderzoek

4.1 Kwaliteit boom

In perceel 3978 staan 62 bomen. Het betreft de zes soorten zomereik, Noorse esdoorn, Amerikaanse eik, gewone beuk, Hollandse linde, en robinia. Ten behoeve van de BEA zijn alle bomen geïnventariseerd en is de kwaliteit van de bomen opgenomen. In bijlage I zijn de specifieke gegevens van de bomen weergegeven. De conditie, kwaliteit en toekomstverwachting van de bomen is gemiddeld redelijk (tabel 1).

Tabel 1. *Gegevens kwaliteit.*

	Conditie (#)	Kwaliteit (#)	Toekomst-verwachting (#)
Dood	1	1	1
Redelijk	26	54	27
Matig	31	5	31
Slecht	2	2	1
Zeer slecht	2	-	2
Totaal	**62**	**62**	**62**

4.2 Ruimtestudie

In afbeelding 2 zijn de geplande activiteiten schematisch afgebeeld. Naast de kwaliteit van de bomen zijn ook verschillende kenmerken van de groeiplaatsen onderzocht.

De bomen staan in een bos wat langs de Oude Graafseweg en de Graafseweg is begrensd door een hekwerk. Het hekwerk langs de westzijde bestaat uit bouwhekken en is mogelijk recentelijk aangebracht. Ondanks dat het terrein wel bereikbaar is geweest zal de betreding ervan door bezoekers beperkt zijn geweest. Dat heeft tot gevolg dat de bosbodem relatief ongestoord is en weinig verdichting toont. Daardoor is een mooi eiken-beukenbos ontstaan met een groot aantal volwassen en halfwas bomen waar ook verjonging en ondergroei aanwezig is. De bomen staan in een open zandgrond zonder verharding en bomen hebben voldoende doorwortelbaar volume tot hun beschikking. Door de recentelijke droge jaren was de bodem uiterst droog en hebben de bomen, met name de beuken, zichtbaar last van verdroging. Dit is te zien aan conditieverlies en afstervende takken in de kroon.

Bodemopbouw

Volgens de gegevens van AHN ligt het maaiveld zo'n 21 meter boven het NAP (Bron: AHN Viewer). Het is niet bekend hoe diep het grondwater zit ter hoogte van het plangebied. Gezien de hoge ligging van dit deel van Nijmegen, is er sprake van een hangwaterprofiel. In een bodemonderzoek uit 1988 (Ingenieursbureau Inpijn-Blokpoel Son B.V.) is in een vergelijkbare terrein ten westen van het plangebied tot de eerste vijf meter diepte geen grondwater aangetroffen.

Om de bodemopbouw en de bewortelingsstructuur bij de bomen te onderzoeken zijn twee proefsleuven gegraven en is één grondboring uitgevoerd. In bijlage 3 zijn de specifieke gegevens van het bodemonderzoek weergegeven. De bodem bestaat in het algemeen uit een bosbodem met een strooisellaag en een gefragmenteerde strooisellaag, met daaronder een afnemende humeuze grove zandlaag. Er is in het algemeen een relatief diepe intensieve beworteling aanwezig waarin de meeste beworteling in de eerste 50 cm-mv zit.

5 Analyse

5.1 Impact ruimtegebruik

Vanaf de Daniëlsweg zal een fietspad worden aangelegd door perceel 3978 naar de Cavaljéweg. Het fietspad zal circa 3 meter breed worden. Er wordt 30cm bosbodem afgegraven en vervangen door straatzand. De tegelverharding zal tot circa 6cm boven het maaiveld worden aangelegd. Het tracé van het fietspad is nog niet bekend en zal worden bepaald aan de hand van de minste verstoring op de bomen en de bodem. Ongeacht het tracé van het fietspad zal in de kwetsbare zone van verschillende bomen worden gewerkt. Hierdoor is een impact te verwachten.

In de eerste plaats zullen alle bomen binnen de contouren van het fietspad, moeten worden gerooid. Ook de bomen waarbij graafwerkzaamheden binnen de minimale graafafstand worden uitgevoerd, moeten worden gerooid doordat nadien een risico op instabiliteit kan ontstaan.
Daarnaast is nog een impact te verwachten voor alle bomen waar binnen de kwetsbare zone wordt gewerkt. Enerzijds wordt gewerkt met zware machines. Dit kan voor verdichting van de bodem zorgen waardoor de water- en zuurstofhuishouding wordt verstoord en de indringingsweerstand wordt verhoogd. De groei van de wortels van de naastgelegen bomen zal hierdoor worden geremd en/of onmogelijk worden. Anderzijds zal door graafwerkzaamheden een deel (30 cm) van het wortelpakket mee worden afgegraven. Afhankelijk van de afstand tot de bomen zal dit tot (tijdelijke) conditie afname en/of het vervroegd afsterven van de bomen zorgen.

Voor alle bomen waar niet wordt gewerkt binnen de kwetsbare zone wordt geen impact verwacht n.a.v. de realisatie van het fietspad. Echter wordt n.a.v. het gebruik van het fietspad mogelijk ook een impact verwacht. Bij gladheidsbestrijding in de winter wordt bijvoorbeeld mogelijk zout gestrooid op het fietspad. Dit zout kan zowel via de lucht (verwaaien) op de boom terecht komen als via het met zout beladen smeltwater (uitspoeling) bij de groeiplaatsen van omliggende bomen. Zout dat door verwaaiing op de stam en takken terecht komt, dringt de bast, knoppen en wintergroene bladeren binnen en onttrekt water aan de levende cellen. Daardoor ontstaat verdroging en afsterving van de cellen waardoor de bast los laat, de knoppen niet meer uitlopen en de twijgen en/of hele takken afsterven. Het zoute smeltwater kan daarnaast de volgende impact veroorzaken:

- Stijging osmotische waarde bodemwater waardoor de boom het moeilijker kan opnemen (effect van korte duur door aanpassing van boom aan deze fysiologische droogte).
- Verdringing voedingselementen (calcium-, kalium- en magnesiumionen) waardoor tekorten kunnen ontstaan.
- Remming nitraat- en fosfaatopname (vaak niet merkbaar in de praktijk).
- Stijging pH.
- Beïnvloeding bodemflora en-fauna.
- Groeiafname.
- Bladverwelking, -verkleuring, -afsterving.

Een andere impact die valt te verwachten na de realisatie van een fietspad door het bos, is het noodzakelijke beheer. Door de zorgplicht is de gemeente verplicht t.a.v. de veiligheid om het nodige beheer toe te passen op de bomen rondom het fietspad. Dat wil zeggen dat zieke en/of instabiele bomen, die in een bos nog lang kunnen blijven staan en ook een positieve functie vervullen, binnen valafstand van het fietspad een risico kunnen vormen voor fietsers en zullen worden verwijderd. Ook dood hout, afscheurende takken en andere probleemtakken moeten worden verwijderd en kronen moeten worden gesnoeid binnen deze valafstand. In afbeelding 2 is als illustratie een valafstand van 3,5 meter aan weerszijden van het fietspad

aangehouden. Dit alles betekent ecologische gezien een degradatie van het bos. Als bosperceel hebben alle bomen samen een grote biodiversiteitswaarde en zorgen ook voor een groene uitstraling van het gebied. In het bosperceel staan verschillende soorten bomen met een grote variatie in conditie, leeftijd en kwaliteit. De dode of kwijnende bomen zorgen voor natuurlijke verjonging en een gezond ecosysteem doordat deze allerlei insecten en zwammen aantrekken. De aanleg van een fietspad door het bos zal voor een serieuze impact zorgen op dit ecosysteem. Dit effect kan mogelijk ook tot buiten perceel 3978 een impact veroorzaken afhankelijk van de afstand van het fietspad tot de perceelsgrenzen. Deze effecten zijn in dat geval niet meegenomen in onderliggende BEA aangezien de aangrenzende bomen niet zijn opgenomen. Indien effecten buiten de perceelsgrenzen ontoelaatbaar zijn, moet het fietspad recht door het midden van het perceel worden aangelegd.

Daarnaast zal een fietspad mogelijk tot meer betreding en zwerfafval zorgen in het bos.

Tenslotte is er een aanzienlijk verschil in hoogte van het maaiveld tussen de oude Graafseweg en het bosperceel (circa 50 cm). Dit maaiveldverschil zal moeten worden overbrugd voor de aanleg van het fietspad. Als het maaiveld van het bos wordt verlaagd door de bodem af te graven zal dit ernstige wortelschade tot gevolg hebben. Afhankelijk van de afstand tot de bomen zal dit tot (tijdelijke) conditie afname en/of het vervroegd afsterven van de bomen zorgen. Dit effect is niet meegenomen in onderliggende BEA (afbeelding 2).

De totale impact op de bomen individueel, en op het ecosysteem gezamenlijk, kan door de aanhoudende droogte van de afgelopen jaren een groter of langer gevolg hebben dan normaal het geval zou zijn.

6 Conclusie en advies

6.1 Eindoordeel effecten

Wanneer de plannen zoals die nu bekend zijn worden uitgevoerd, wordt de impact als volgt ingeschat:

- Bomen waar binnen de minimale graafafstand wordt gewerkt → onhoudbaar
- Bomen waar binnen de kwetsbare zone wordt gewerkt → aanzienlijk tot onhoudbaar
- Bomen die op valafstand staan van het fietspad → beperkt tot onhoudbaar

Wanneer het fietspad echter wordt aangelegd op een alternatieve manier, m.b.v. een krattensysteem bijvoorbeeld (zie hoodstuk 6.3), zal het effect minder groot zijn:

- Bomen waar binnen de minimale graafafstand wordt gewerkt → aanzienlijk tot onhoudbaar
- Bomen waar binnen de kwetsbare zone wordt gewerkt → beperkt tot aanzienlijk
- Bomen die op valafstand staan van het fietspad → beperkt tot onhoudbaar

Hieronder is het effect van 2 voorbeeldracés (oost- en westzijde) weergegeven voor zowel een traditioneel fietspad (zoals beschreven in hoofdstuk 3.1) als voor een alternatief fietspad (zoals beschreven in 6.3). Beide voorbeelden betreffen een fietspad van 3 meter breed.

Tracé Oostzijde

Tabel 2. *Effect op bomen van tracé oostzijde.*

Boom id	Reden	Effect Traditioneel fietspad	Aantal (#)	Advies	Effect alternatief fietspad (kratjes)
6, 11, 13, 14, 31, 36, 37, 39, 40, 41, 54, 55, 56	Bomen staan binnen valafstand van fietspad	Beperkt/ Aanzienlijk/ Onhoudbaar	13	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Beperkt/ Aanzienlijk/ Onhoudbaar
2, 3, 8, 10, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 28, 30, 32, 38, 47	Werkzaamheden binnen de kwetsbare zone	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	15	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Beperkt/ Aanzienlijk
4, 5, 7, 9, 24, 25, 26, 27, 29, 33, 42, 43, 48, 60	Werkzaamheden binnen de minimale graafafstand	Onhoudbaar	14	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
Overige	Geen	Geen	20	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Geen
Bomen buiten perceel	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Onbekend

Tracé Westzijde

Tabel 3. *Effect op bomen van tracé westzijde.*

Boom id	Reden	Effect	Aantal (#)	Advies	Effect alternatief fietspad (kratjes)
31, 61	Bomen staan binnen valafstand van fietspad	Beperkt/ Aanzienlijk/ Onhoudbaar	2	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Beperkt/ Aanzienlijk/ Onhoudbaar
1, 2, 6, 7, 22, 8, 10, 12, 13, 14, 36, 34, 35, 37, 38, 27, 28, 41, 49, 50, 56, 57, 58, 59,	Werkzaamheden binnen de kwetsbare zone	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	24	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Beperkt/ Aanzienlijk
17, 23, 39, 40, 51, 52, 53, 54, 55, 62	Werkzaamheden binnen de minimale graafafstand	Onhoudbaar	10	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
Overige	Geen	Geen	26	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Geen
Bomen buiten perceel	Onbekend	Onbekend	Onbekend	Alternatieve werkwijze (zie 6.3)	Onbekend

De vraag is of de aanleg van het fietspad, met de geplande 'traditionele' werkwijze, het bos niet onevenredig schaadt. Dat is immers een voorwaarde om in een enkelbestemming 'bos' een vergunning te kunnen aanvragen voor de kap van bomen. Als slechts 20 (oostzijde) of 26 (westzijde) van de 62 bomen geen effect ondervinden van de werkzaamheden is mogelijk sprake van onevenredige schade aan het bos. Het toepassen van een alternatieve werkwijze (hoofdstuk 6.3) kan wellicht het effect ombuigen van onevenredig naar aanvaardbaar. In dat geval heeft het tracé langs de westzijde nog het minste effect op de bomen.

6.2 Randvoorwaarden

Het werken rond bomen gaat gepaard met een aantal noodzakelijke randvoorwaarden:

- Preventieve stambescherming aan de bomen aanbrengen.
- Niet graven binnen de minimale graafafstand.
- Geen materiaal of materieel opslaan binnen het leefgebied van de bomen e/o in de kwetsbare zone.
- Voorkomen van grondverdichting binnen het leefgebied van de te behouden bomen
- Het maaiveld rond de bomen niet afgraven of verhogen.
- Voorkom takschade als gevolg van stootschade door de giek van de mobiele kraan.
- Uitvoeren van de werkzaamheden onder toezicht van een boomdeskundige.

Zie hiervoor ook de bomenposter in bijlage VI.

Stambescherming

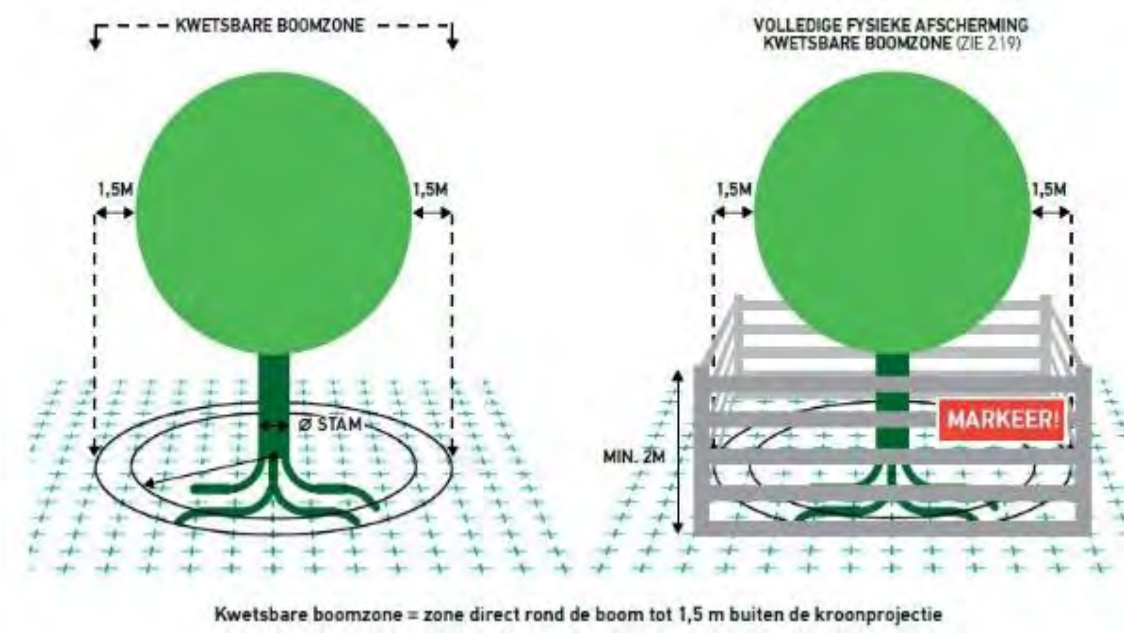
Deze maatregel wordt geadviseerd voor alle te behouden bomen binnen het plangebied of er net buiten (alle te behouden bomen die zijn geïnventariseerd). Stambescherming moet bestaan uit verticaal aangebrachte latten, onderling op meerder plaatsen met elkaar verbonden, om de stam. Minimale latlengte: 4m. tussen de latten en stam afstandhouders plaatsen zodat er een dempende werking is tussen de latten en schors van de stam zoals onderstaand is weergegeven.



Afbeelding 3. *Voorbeeld van stambescherming*

Kwetsbare zone

Werkzaamheden binnen de kwetsbare zone kunnen negatief van invloed zijn op de boom. De kwetsbare zone is het grondvlak ter grootte van de kroonomvang plus 1,5 meter. Het opslaan van materieel en materiaal in deze zone kan leiden tot grondverdichting, waardoor de beluchting naar de wortels in de bodem afneemt. Verder wordt het ook ten sterkste afgeraden om binnen deze zone met machines te rijden. Is dit onvermijdelijk, dan wordt aangeraden om rijplaten neer te leggen. Binnen deze wordt ook afgeraden om het maaiveld te ontgraven. Ophogen kan alleen onder strikte randvoorwaarden gebeuren.

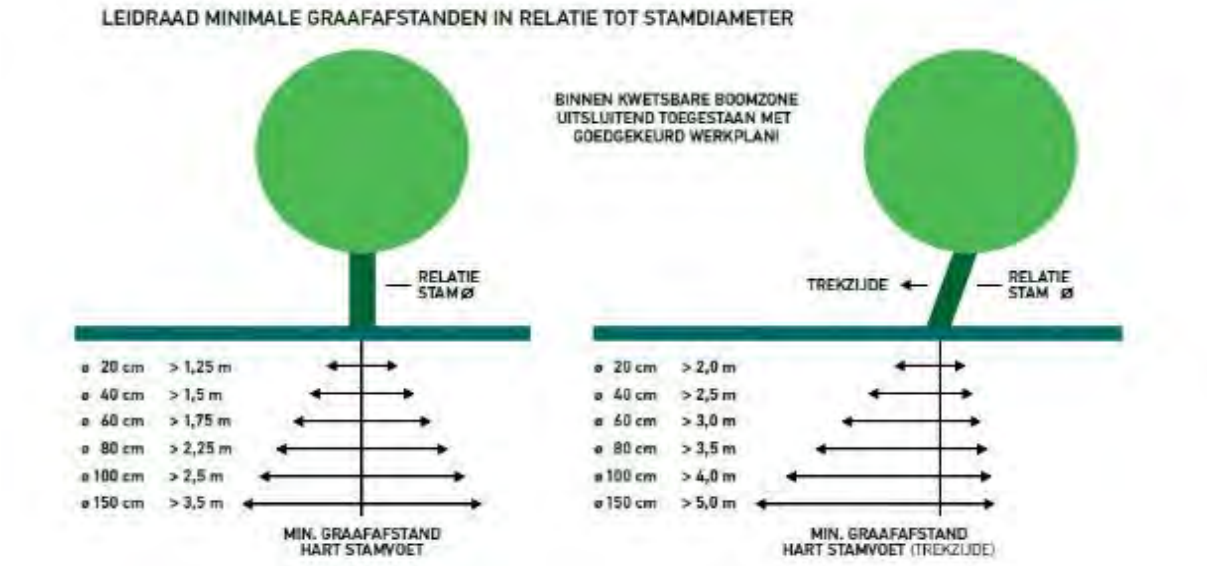


Afbeelding 4. *Schematische weergave van de kwetsbare zone*

Om bomen duurzaam te behouden zal een minimale te respecteren afstand tussen de bomen en grondverzet en graafwerkzaamheden moeten worden aangehouden. Deze is in principe gelijk aan de ruimte van de kwetsbare zone, zoals bovenstaand is weergegeven. Indien, incidenteel op kleinere afstand van bomen gegraven moet worden, zal de minimale graafafstand aangehouden moeten worden zoals weergegeven in figuur 4.

Minimale graafafstand

De minimale graafafstand is de afstand vanuit de boom dat minimaal aangehouden moet worden bij graafwerkzaamheden. Binnen deze zone zitten het overgrote gedeelte van de beworteling. Bij graafwerkzaamheden binnen deze zone wordt het wortelpakket ernstig beschadigd wat de stabiliteit en de conditie van de boom negatief beïnvloed.



Afbeelding 5. *Schematische weergave voor de minimale graafafstand*



Afbeelding 6. *Schematische weergave voor het werken rond bomen*

Wanneer tijdens de graafwerkzaamheden wortels dikker dan 2,5cm worden aangetroffen, dan mogen deze alleen haaks op de groeirichting worden doorgezaagd of doorgeknipt. Wortels mogen niet worden kapotgetrokken. Wortels dikker dan 5cm mogen niet of bij hoge uitzondering en alleen onder toezicht en toestemming van een boomtechnisch adviseur worden doorgezaagd.

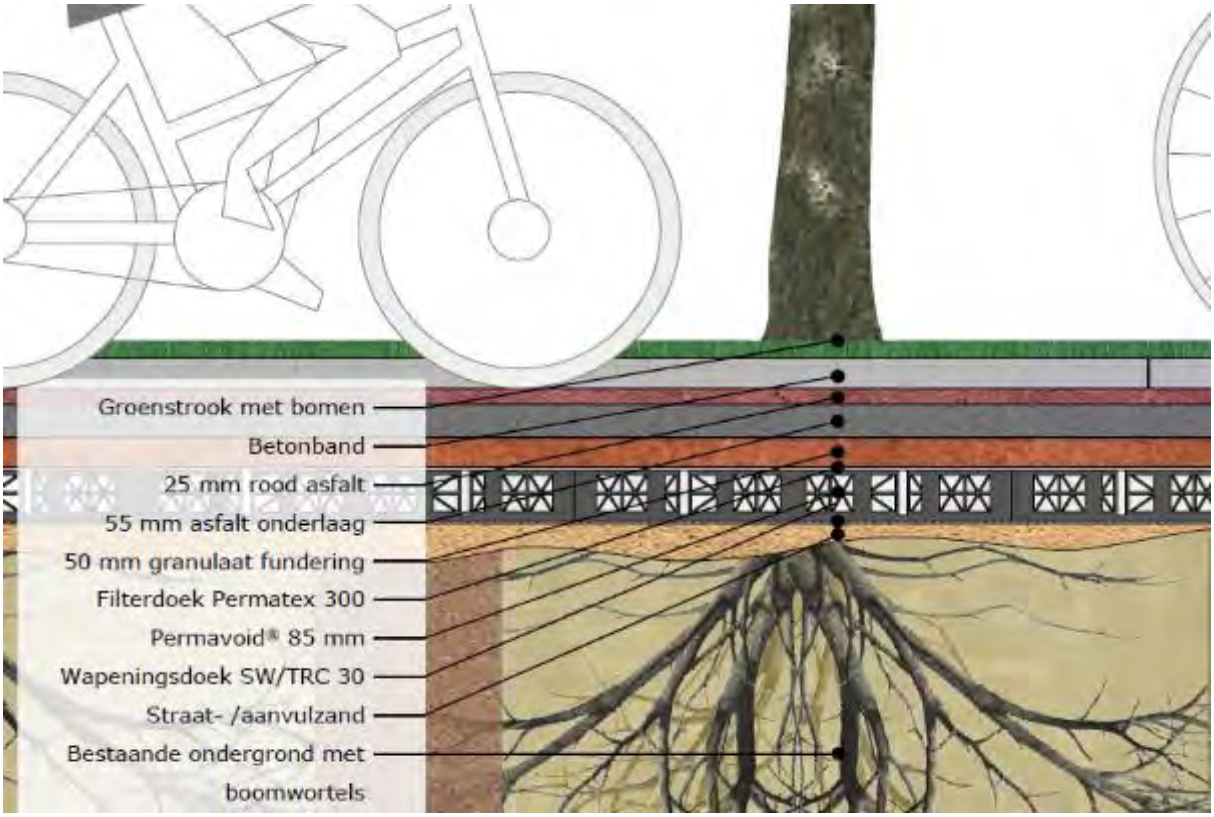
Door de werkzaamheden uit te laten onder toezicht van een boomdeskundige met een ETT (European Tree Technician) certificaat, kan ernstige schade aan de bomen voorkomen worden. Een boomdeskundige moet de werkzaamheden kunnen stopzetten als een boom door de werkzaamheden ernstig dreigt te beschadigen. Verder kan een boomdeskundige ter plekke meedenken in oplossingen en alternatieven.

6.3 Alternatieven

Om de impact van de werkzaamheden op de te behouden bomen te beperken, kan misschien gedacht worden aan een fietspad dat rechtstreeks op een zandbodem kan worden aangelegd.

Zo kan een alternatief fietspad worden gerealiseerd m.b.v. een kratsysteem (afbeelding 7). Om het effect op zowel de verdichting van de bodem als de zuurstofhuishouding en de wortelschade (graafschade) te beperken kan een druk verdelende laag (kratsysteem) onder het fietspad worden aangelegd. Een 'kratsysteem' bestaat uit een harde kunststof constructie die onder een wegconstructie geplaatst kan worden om negatieve effecten van bodem ophoging en/of toename van druk te neutraliseren. Als de strooisellaag wordt verwijderd, en eventueel een kleine bodemlaag van maximaal 5 cm wordt afgegraven dient eerst een laagje zand, bij voorkeur bomenzand, te worden aangebracht. Daarop kunnen kratten worden aangebracht waarop een verharding t.b.v. het fietspad kan worden aangebracht. In afbeelding 5 is een principetekening weergegeven. Het fietspad zal dan wel verhoogd, op het huidige maaiveld moeten worden aangelegd.

Naast een alternatieve werkwijze kan ook onderzocht worden of een beheerplan kan bijdragen aan het behoud en het versterken van het bos en het ecosysteem op lange termijn.



Afbeelding 7. *Principedoorsnede kratsysteem (Permavoid 85 mm).*

Bijlage I. Boomgegevens

Id	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Stamdiameter (cm)	minimale graafafstand (m)	Kroondiameter (m)	Boom-hoogte (m)	Dood hout	Kwijnende boom	Onevenredige kroon	Effect tracé oost	Effect tracé oost (kratjes)	Effect tracé west	Effect tracé west (kratjes)
1	Noorse esdoorn	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	10	12-15				Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
2	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	50	1.63	10	15-18			x	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
3	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	60	1.75	14	15-18	x			Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
4	Noorse esdoorn	Redelijk	Matig	Redelijk	20	1.25	6	9-12			x	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
5	Robinia	Redelijk	Matig	Redelijk	20	1.25	6	9-12			x	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
6	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	50	1.63	12	18-24	x		x	Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
7	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	50	1.63	12	18-24	x			Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
8	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	35	1.5	10	18-24	x			Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
9	Zomereik	Slecht	Matig	Slecht	50	1.63	12	18-24	x	x		Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
10	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	50	1.63	14	18-24	x			Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
11	Gewone beuk	Redelijk	Matig	Redelijk	20	1.25	10	9-12				Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Geen	Geen

Id	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Stamdiameter (cm)	minimale graafafstand (m)	Kroondiameter (m)	Boom-hoogte (m)	Dood hout	Kwijnende boom	Onevenredige kroon	Effect tracé oost	Effect tracé oost (kratjes)	Effect tracé west	Effect tracé west (kratjes)
12	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	70	2.0	20	18-24		x		Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
13	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	50	1.63	18	18-24	x	x		Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
14	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	40	1.5	18	18-24	x	x		Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
15	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	20	1.25	6	6-9				Geen	Geen	Geen	Geen
16	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	30	1.35	6	15-18	x			Geen	Geen	Geen	Geen
17	Zomereik	Dood	Dood	Dood	50	1.63	14	15-18	x			Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
18	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	35	1.5	8	15-18	x		x	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
19	Hollandse linde	Matig	Matig	Matig	30	1.35	16	18-24				Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
20	Zomereik	Matig	Matig	Matig	40	1.5	8	15-18	x		x	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
21	Zomereik	Zeer slecht	Slecht	Zeer slecht	40	1.5	16	15-18	x			Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
22	Amerikaanse eik	Redelijk	Redelijk	Redelijk	100	2.5	26	18-24	x			Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
23	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	20	1.25	6	12-15	x		x	Geen	Geen	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
24	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	35	1.5	8	18-24	x			Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen

Id	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Stamdiameter (cm)	minimale graafafstand (m)	Kroondiameter (m)	Boom-hoogte (m)	Dood hout	Kwijnende boom	Onevenredige kroon	Effect tracé oost	Effect tracé oost (kratjes)	Effect tracé west	Effect tracé west (kratjes)
25	Gewone beuk	Redelijk	Redelijk	Redelijk	20	1.25	8	9-12				Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
26	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	16	18-24	x			Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
27	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	50	1.63	18	18-24	x	x		Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
28	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	60	1.75	18	18-24	x	x		Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
29	Robinia	Redelijk	Matig	Redelijk	20	1.25	4	9-12	x		x	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
30	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	30	1.35	10	15-18				Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
31	Gewone beuk	Zeer slecht	Slecht	Zeer slecht	30	1.35	8	15-18	x	x		Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk/ Onhoudbaar
32	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	12	18-24	x			Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
33	Gewone beuk	Redelijk	Matig	Redelijk	30	1.35	10	15-18	x			Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
34	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	16	18-24	x			Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
35	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	12	18-24	x			Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
36	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	10	18-24	x			Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk

Id	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Stamdiameter (cm)	minimale graafafstand (m)	Kroondiameter (m)	Boom-hoogte (m)	Dood hout	Kwijnende boom	Onevenredige kroon	Effect tracé oost	Effect tracé oost (kratjes)	Effect tracé west	Effect tracé west (kratjes)
37	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	40	1.5	12	18-24	x			Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
38	Gewone beuk	Slecht	Matig	Matig	50	1.63	16	18-24	x	x		Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
39	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	15-18	x	x		Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
40	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	15-18	x	x		Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
41	Zomereik	Redelijk	Matig	Redelijk	35	1.5	8	15-18			x	Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
42	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	40	1.5	12	15-18		x		Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
43	Robinia	Redelijk	Matig	Redelijk	30	1.35	8	12-15			x	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
44	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	18-24		x	x	Geen	Geen	Geen	Geen
45	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	30	1.35	10	18-24		x	x	Geen	Geen	Geen	Geen
46	Gewone beuk	Redelijk	Redelijk	Redelijk	20	1.25	6	9-12				Geen	Geen	Geen	Geen
47	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	18-24	x	x		Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk	Geen	Geen
48	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	18-24	x	x		Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
49	Gewone	Matig	Matig	Matig	40	1.5	12	18-24	x	x		Geen	Geen	Aanzienlijk/	Beperkt/

Id	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Stamdiameter (cm)	minimale graafafstand (m)	Kroondiameter (m)	Boom-hoogte (m)	Dood hout	Kwijnende boom	Onevenredige kroon	Effect tracé oost	Effect tracé oost (kratjes)	Effect tracé west	Effect tracé west (kratjes)
	beuk													Onhoudbaar	Aanzienlijk
50	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	25	1.25	6	6-9			x	Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
51	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	30	1.35	8	15-18	x	x		Geen	Geen	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
52	Gewone beuk	Redelijk	Matig	Redelijk	20	1.25	4	12-15				Geen	Geen	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
53	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	15-18	x	x		Geen	Geen	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
54	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	35	1.5	12	15-18	x	x		Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
55	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	15	1.25	6	6-9				Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar
56	Robinia	Redelijk	Redelijk	Redelijk	20	1.25	6	9-12			x	Beperkt/ Onhoudbaar	Beperkt/ Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
57	Robinia	Redelijk	Redelijk	Redelijk	20	1.25	6	9-12			x	Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
58	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	20	1.25	6	6-9			x	Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
59	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	15	1.25	6	6-9			x	Geen	Geen	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Beperkt/ Aanzienlijk
60	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	15	1.25	6	6-9				Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar	Geen	Geen
61	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	15	1.25	6	6-9				Geen	Geen	Beperkt/ Aanzienlijk/	Beperkt/ Aanzienlijk/

Id	Boomsoort	Conditie	Kwaliteit	Toekomst-verwachting	Stamdiameter (cm)	minimale graafafstand (m)	Kroondiameter (m)	Boom-hoogte (m)	Dood hout	Kwijnende boom	Onevenredige kroon	Effect tracé oost	Effect tracé oost (kratjes)	Effect tracé west	Effect tracé west (kratjes)
														Onhoudbaar	Onhoudbaar
62	Gewone beuk	Matig	Matig	Matig	15	1.25	6	6-9				Geen	Geen	Onhoudbaar	Aanzienlijk/ Onhoudbaar

Bijlage II. Meetresultaten bodemonderzoek

Tabel 3. *Bodemopbouw proefsleuf 1.*

P1		
Diepte (cm)	**Bodemlaag/horizon**	**Beworteling**
0 – 5	Onverteerde strooisellaag	-
5 – 10	Gefragmenteerde strooisellaag	Intensief / fijn
10 – 20	Humeus donker zand	Intensief / fijn & grof
20 – 55	Matig humeus geel zand	Intensief / fijn & grof (op 40cm Ø 3 cm)
55 - 85	Humeusloos wit zand	Intensief / fijn



Afbeelding 8. *Proefsleuf 1*

Tabel 4. *Bodemopbouw proefsleuf 2.*

P1		
Diepte (cm)	**Bodemlaag/horizon**	**Beworteling**
0 – 5	Onverteerde strooisellaag	-
5 – 10	Gefragmenteerde strooisellaag	Intensief / fijn
10 – 20	Humeus donker zand	Intensief / fijn & grof
20 – 55	Matig humeus geel zand	Intensief / fijn & grof
55 - 85	Humeusloos wit zand	Intensief / fijn



Afbeelding 9. *Proefsleuf 2.*

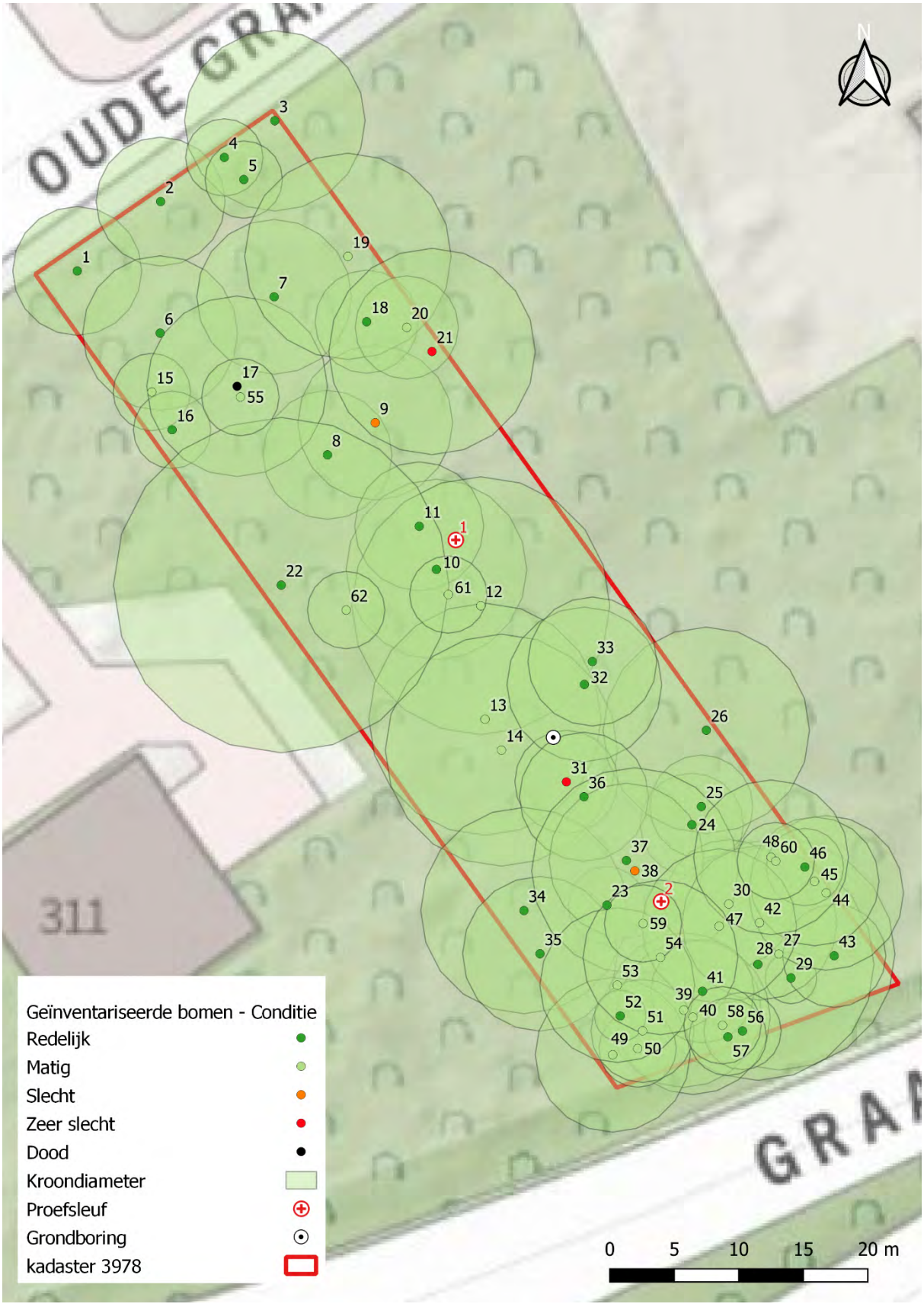
Tabel 5. *Bodemopbouw grondboring 1.*

B1		
Diepte (cm)	**Bodemlaag/horizon**	**Beworteling**
0 – 5	Onverteerde strooisellaag	-
5 – 10	Gefragmenteerde strooisellaag	Beworteld
10 – 25	Humeus donker zand	Beworteld
25 – 100	Matig humeus gelig zand	Beworteld



Afbeelding 10. *Grondboring 1.*

Bijlage III. Conditie



Bijlage IV. Effecten tracés

Tracé Oostzijde (traditioneel)



Tracé Oostzijde (Kratjes)



Tracé Westzijde (traditioneel)



Tracé Westzijde (Kratjes)



Bijlage V. Foto's



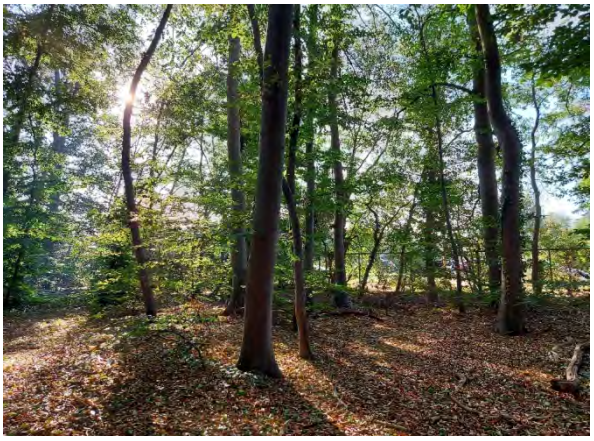
Afbeelding 11. *Overzichtsfoto bosperceel.*



Afbeelding 12. *Overzichtsfoto bosperceel.*



Afbeelding 13. *Overzichtsfoto bosperceel.*



Afbeelding 14. *Overzichtsfoto bosperceel.*



Afbeelding 15. *Stamvoet bosbodem.*



Afbeelding 16. *Dode boom.*



Afbeelding 17. *Dode boom.*



Afbeelding 18. *Daslook.*



Afbeelding 19. *Kronen met droogtestress en dood hout.*

Bijlage VI. Bomenposter

